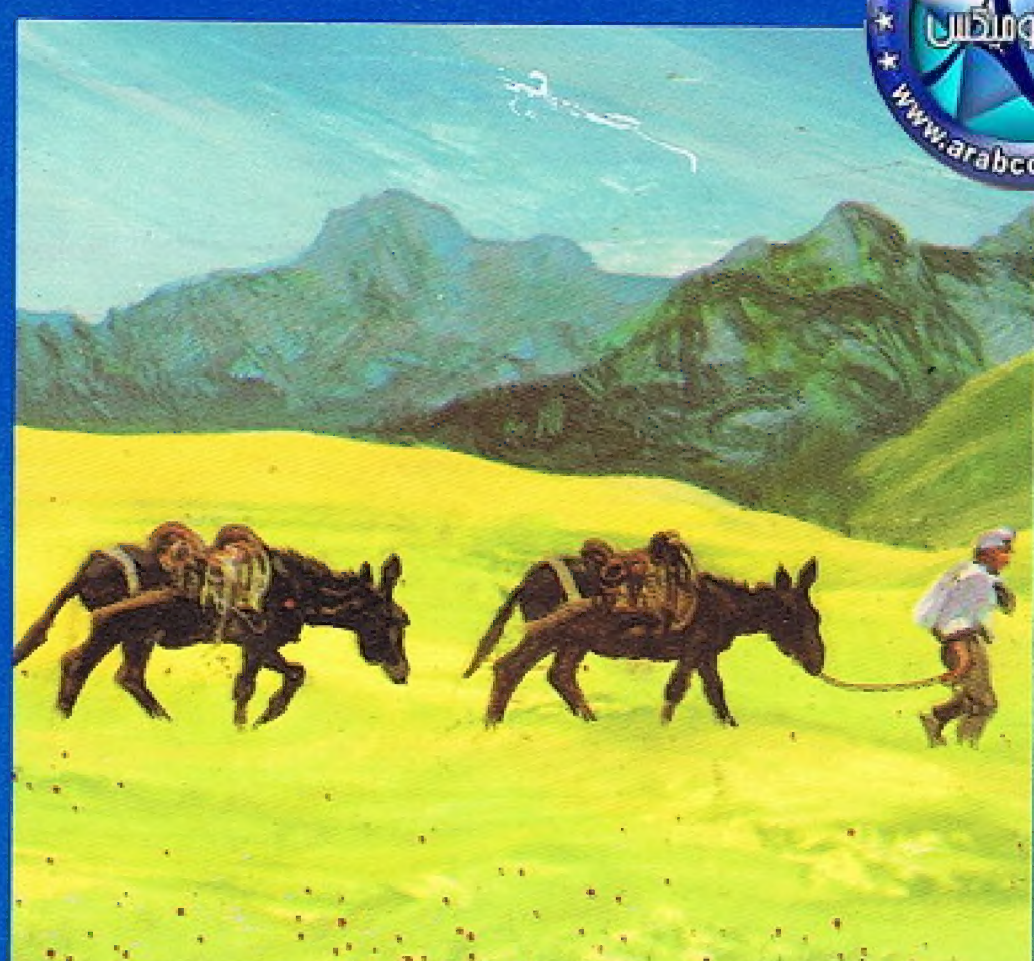
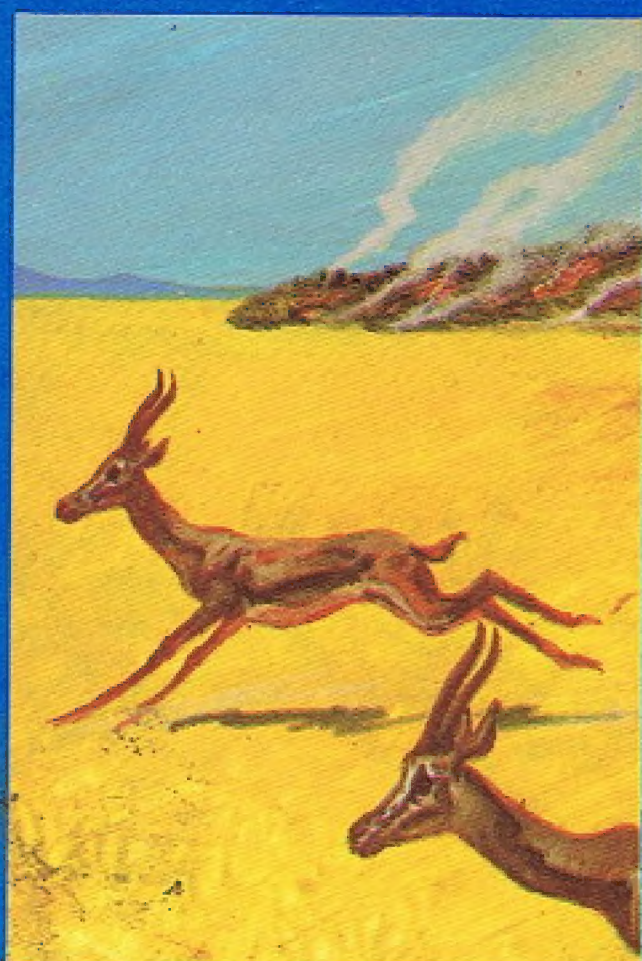


وأجوبة

؟

أسئلة

# البراكين والجبال



الشركة الشرقية للمطبوعات





ساهم في إعداد هذه الموسوعة:

جان - بول البير

استاذ في التاريخ والجغرافيا

بيار افيروس

دكتور في الفيزياء واوليانوغرافي

جان - فرنسوا كارتيه

مستشار في الزراعة

دمينيك دافي

مهندس معماري ومدني

ميراي فورنييه

مجازة في الحقوق

دنيز غرينون

طبيبة

كريستين غرونوالد

استاذة في علم الاحياء

جان - ميشال مازان

عالم بالطبيعيات والاحاث

ماري - بيار برديره

مؤرخة

جان - بول توتان

عالم براكين

تحت اشراف:

مارتين ودانيال ساسيه وبيار افيروس

والشركة الشرقية للمطبوعات

انتاج وتوزيع:

الشركة الشرقية للمطبوعات

© Gruppo Editoriale Fabbri

© EDIWONDERS: Arabic edition

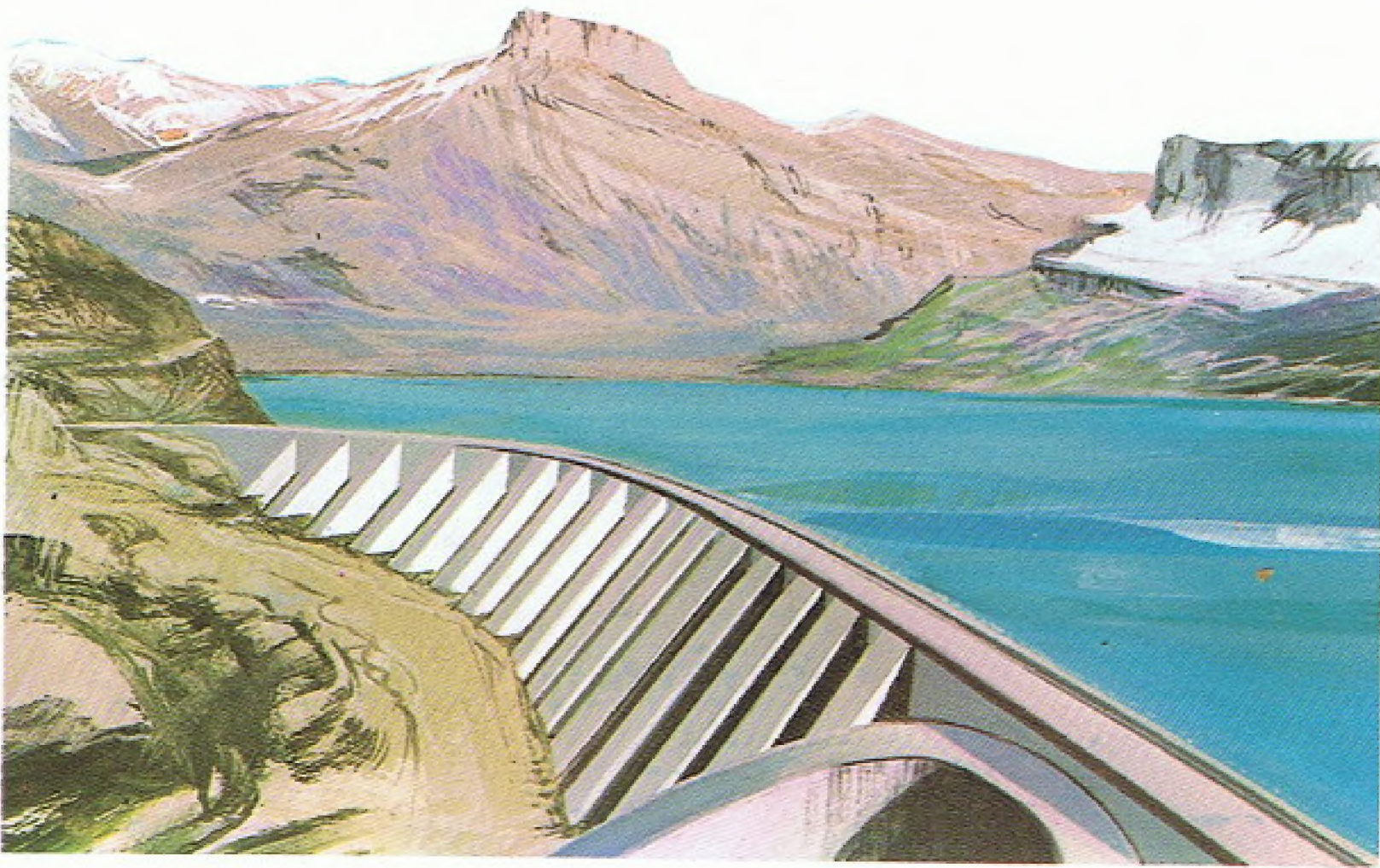
DISTRIBUTION:

EASTERN CO. FOR PUBLICATIONS LTD.



أسئلة . ؟ . وأجوبة

# البراكين والجبال



الشركة الشرقية للمطبوعات



مِنْ سُؤَالٍ إِلَى آخَرَ...

## الجبال

ما هُوَ أَعْلَى جَبَلٍ فِي الْعَالَمِ؟  
هَلْ تَوْجَدُ جِبَالَ فِي كُلِّ الْبُلْدَانِ؟  
هَلْ تَوْجَدُ جِبَالَ عَلَى كَوَاكِبَ أُخْرَى؟

١١ - ١٠

لِمَاذَا الطَّقْسُ بَارِدٌ فِي الْجَبَلِ؟

لِمَاذَا لَا يَعُودُ هُنَاكَ شَجَرٌ فِي أَعَالِي الْجِبَالِ؟

كَيْفَ تَعِيشُ حَيَوَانَاتُ الْجَبَلِ؟

١٣ - ١٢

لِمَاذَا تَحْدُثُ انْهِيَارَاتٌ صَخْرِيَّةٌ فِي الْجَبَلِ؟

هَلْ تَوْجَدُ حَقًّا ثَلُوجٌ أَبَدِيَّةٌ؟

ما الانْهِيَارُ الثَّلْجِيُّ؟

١٥ - ١٤

ما النهر الجليدي؟

مِنْ أَيْنَ يَأْتِي مَاءُ الْجَبَلِ؟

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَنْزِلِقَ النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ عَلَى

الْمُنْحَدَرَاتِ؟

١٧ - ١٦

أَصَحِيحٌ أَنَّ الْجِبَالَ تَتَأَكَّلُ؟

لِمَاذَا تَوْجَدُ أَوْدِيَّةً عَمِيقَةً وَقِمَمٌ مُسْتَدِقَّةٌ؟

إِلَى أَيْنَ يَمْضِي حُطَامُ الْجَبَلِ؟

١٩ - ١٨

كَيْفَ تَكُونَتِ الْجِبَالُ؟

هَلْ رَأَى إِنْسَانٌ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ نَشْأَةَ الْجِبَالِ؟

أَهْنَاكَ جِبَالٌ مَا زَالَتْ تَكْبُرُ؟

٢١ - ٢٠

## البراكين

ما هُوَ أَكْبَرُ بُرْكَانٍ فِي الْعَالَمِ؟

ما عَدَدُ الْبَرَائِكِينَ فِي الْعَالَمِ؟  
هَلْ يُمْكِنُ أَنْ تَنْشَأَ بَرَائِكِينَ جَدِيدَةً؟

٢٥ - ٢٤

هَلْ تَوْجَدُ بَرَائِكِينَ فِي الْبُلْدَانِ الْبَارِدَةِ جِدًّا؟

هَلْ تَوْجَدُ حَقًّا بَرَائِكِينَ مُطْفَأَةً؟

هَلْ تَوْجَدُ بَرَائِكِينَ عَلَى كَوَاكِبَ أُخْرَى؟

٢٧ - ٢٦

هَلْ الْبَرَائِكِينَ كُلُّهَا بِشَكْلِ قَبْعَةٍ صِينِيَّةٍ؟

مِنْ أَيْنَ يَأْتِي الْحُمَمُ؟

لِمَاذَا يَثُورُ الْبُرْكَانُ؟

٢٩ - ٢٨

لِمَاذَا هُنَاكَ ثُقُبٌ كَبِيرٌ فِي قِمَّةِ كُلِّ بُرْكَانٍ؟

مَاذَا يَخْرُجُ مِنْ بُرْكَانٍ ثَائِرٍ؟

هَلْ يَكُونُ الْحُمَمُ سَائِلًا عَلَى الدَّوَامِ؟

٣١ - ٣٠

هَلْ يَسِيلُ الْحُمَمُ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ؟

هَلْ يُمْكِنُ لِلْحُمَمِ أَنْ يُحْرِقَ غَابَاتٍ؟

إِلَى أَيْنَ تَذْهَبُ الْغَيْمَةُ الْكَبِيرَةُ الَّتِي تَخْرُجُ مِنْ

الْبُرْكَانِ؟

٣٣ - ٣٢

هَلْ يُمْكِنُ لِلْمَطَرِ أَنْ يُطْفِئَ بُرْكَانًا؟

هَلْ يُحْدِثُ الْبَرَكَانُ كَثِيرًا مِنَ الضَّجِيجِ؟

كَمْ مِنَ الْوَقْتِ يُمْكِنُ أَنْ تَدُومَ الثَّورَةُ الْبَرَكَانِيَّةُ؟

٣٥ - ٣٤

هَلْ كَانَ هُنَاكَ دَائِمًا بَرَائِكِينَ؟

هَلْ دُخَانُ الْبَرَائِكِينَ خَطِرٌ؟

هَلْ تَخَافُ الْحَيَوَانَاتُ مِنَ الْبَرَائِكِينَ؟

٣٧ - ٣٦

هَلْ تُسَبِّبُ الْبَرَائِكِينَ هَزَاتٍ أَرْضِيَّةً؟

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ تَهْتَزَّ الْأَرْضُ فِي كُلِّ مَكَانٍ؟

هَلْ تَهْتَزُّ الْأَرْضُ كَثِيرًا أَثْنَاءَ الزَّلْزَالِ؟

٣٩ - ٣٨



كَيْفَ يُمَكِّنُ أَنْ تَنْمُو نَبَاتَاتٌ عَلَى الْبَرَائِكِينَ؟

هَلْ تُوجَدُ حُقُولٌ فِي أَعَالِي الْجِبَالِ؟ ٥٦ - ٥٧

لِمَاذَا يَعِيشُ بَعْضُ النَّاسِ قُرْبَ بَرَائِكِينَ خَطِرَةٍ؟ ٤٠ - ٤١

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَسَبِّبَ بُرْكَانٌ نَهَايَةَ الْعَالَمِ؟

كَيْفَ يَعْمَلُ سُكَّانُ الْجَبَلِ؟

هَلْ يَسْتَفِيدُ النَّاسُ مِنْ حَرَارَةِ الْبَرَائِكِينَ؟

٥٨ - ٥٩

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ تُفْسِدَ الْجَبَلِ؟

٤٢ - ٤٣

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَصْعَدَ الْإِنْسَانُ وَحْدَهُ إِلَى أَعَالِي

الْجِبَالِ؟

هَلْ تُوجَدُ يَنْابِيعُ مِيَاهٍ حَارَّةٍ؟

لِمَاذَا يُقَالُ إِنَّ الْبَرَائِكِينَ تَسْكُنُهَا مُسُوخٌ؟

## الحياة على الجبال والبراكين

مَنْ هُوَ الْبُرْكَانِيُّ؟

هَلْ يُمْكِنُ التَّكَهُنُ بِمَوْعِدِ الثَّورَةِ الْبَرَكَانِيَّةِ؟ ٤٦ - ٤٧

هَلْ مِهْنَةُ الْبَرَكَانِيِّ خَطِرَةٌ؟

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ نَسَبِّبَ ثَوْرَةً بَرَكَانِيَّةً؟

٤٨ - ٤٩

هَلْ يُمْكِنُ إِيقَافُ الثَّوَرَاتِ الْبَرَكَانِيَّةِ؟

مَا هُوَ الْبُرْكَانُ الَّذِي كَانَ لَهُ أَكْبَرُ عَدَدٍ مِنَ

الثَّوَرَاتِ؟

هَلِ الزَّلْزَالُ أخطرُ مِنْ ثَوْرَةِ بَرَكَانِيَّةٍ؟

٥٠ - ٥١

هَلْ نَشْعُرُ بِقُدُومِ الزَّلْزَالِ؟

هَلْ تُوجَدُ بَيْوتٌ تَصُمِّدُ لِلزَّلْزَالِ؟

كَيْفَ يُمَكِّنُنَا اجْتِيَازُ الْجِبَالِ؟

٥٢ - ٥٣

هَلْ تَسْلُقُ أَنْاسُ كُلِّ الْجِبَالِ؟

هَلْ يُوجَدُ سُكَّانٌ فِي أَعَالِي الْجِبَالِ؟

لِمَاذَا هَوَاءُ الْجَبَلِ جَيِّدٌ؟

٥٤ - ٥٥

مَا الْمَلَجَا الْجَبَلِيُّ؟

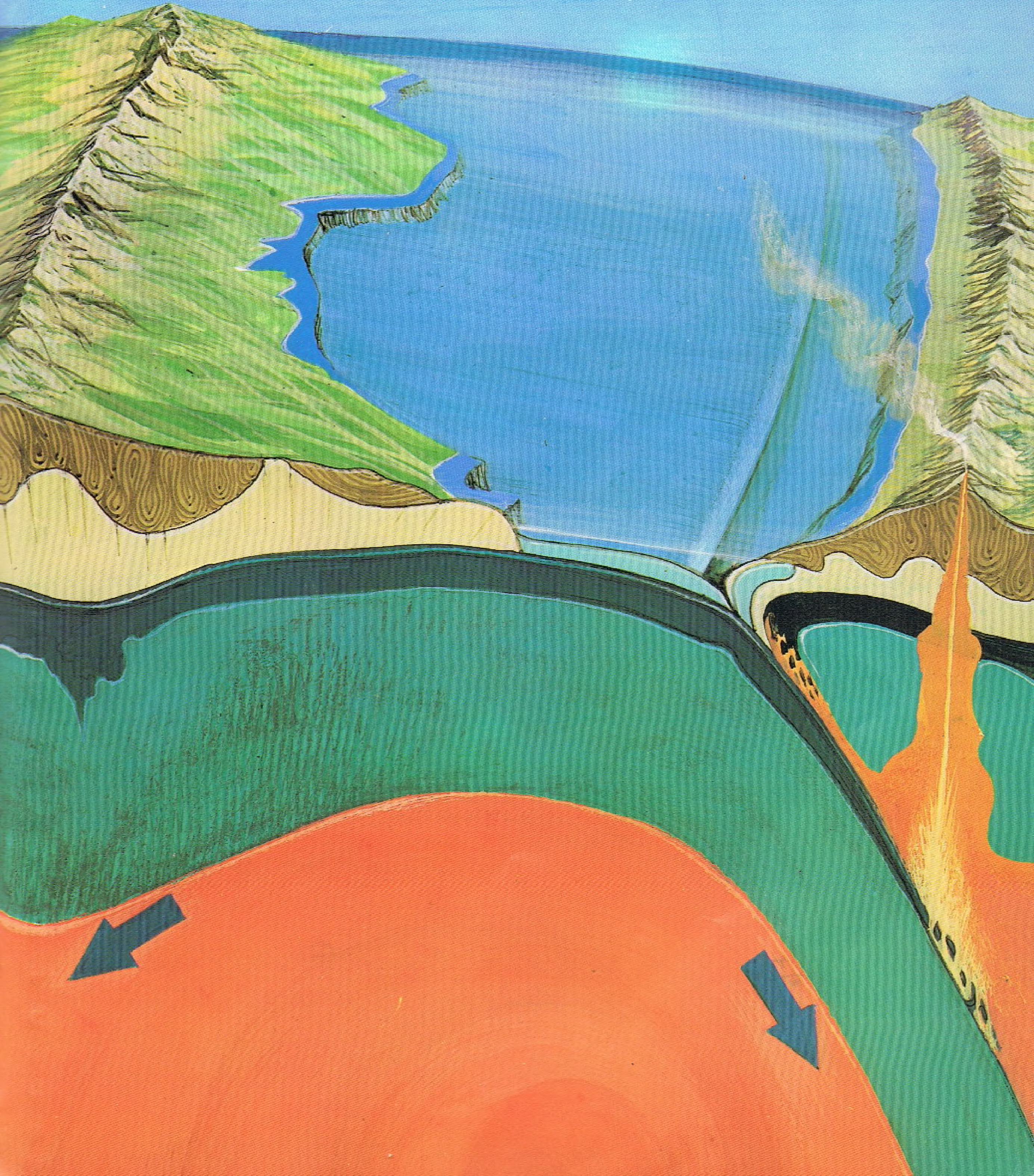
مَا فَائِدَةُ السُّدُودِ فِي الْجَبَلِ؟



«قشرة». هذه القشرة الصخرية مكسرة إلى كتل هائلة متراكبة ومتداخلة.

هذه الكتل يبلغ عددها نحو اثنتي عشرة على سطح الأرض. بعضها كبير إلى درجة أنه يحمل قارة كاملة مثل أفريقيا ويستمر بعيداً تحت البحر.

كوكبنا، الأرض، واسع شاسع. تغطيه محيطات كبيرة، وسهول فسيحة، ولكن كذلك جبال عالية جداً. أرضه تتحرك طوال الوقت. إنه «كوكب حي». يشبه إلى حد ما، برتقالة ضخمة: شبه كروية، حارة جداً في وسطها، ومغطاة بنوع من





أحياناً، تحت الأخرى، وتنزل نحو الأعماق الحارقة  
لكوكتنا. في هذه المناطق غالباً ما تكبر براكين،  
وتولد أخرى. وأخيراً، عندما تتصدع قشرة الأرض،  
يتحرك السطح كله، وأحياناً بعنف شديد. هذه  
هي الهزات الأرضية، التي نسميها أيضاً زلازل.

وبعضها الآخر أصغر بكثير. كل هذه الكتل  
تتحرك ببطء شديد. في أُمكنة التقائها، تتكسر  
أطرافها، تتشقق. عندئذ تكون شيئاً فشيئاً، سلسلة  
من الجبال. في أُمكنة أخرى، تحت الكتلتان  
الصخريتان وتتقصفان. حتى إن إحداهما تغوص،





## مَا هُوَ أَغْلَى جَبَلٍ فِي الْعَالَمِ؟

إنَّ الْجَبَلَ الْأَبْيَضَ (مون بلان)، الذي هو أَغْلَى جَبَلٍ فِي أوروپَا، قد يبدو لنا عملاقًا بارتفاعه الذي يبلغ أربعة آلاف وثمان مئة وسبعة أمتار. والحالُ أَنَّهُ يَكَادُ أَنْ يَكُونَ صَغِيرًا إِلَى جَانِبِ أَغْلَى قِمَّةٍ فِي الْعَالَمِ: إِفْرِسْت. هذه الأخيرة توجَدُ فِي آسِيَا، فِي سِلْسِلَةِ

حِمَلَايَا، وَبِلُغِ ارتفاعها ثمانية آلاف وثمانمائة وثمانية وأربعين مترًا. على هذا الارتفاع، لا أَحَدٌ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَتَنَفَّسَ وَيَعِيشَ طَوِيلًا بِلا قَنَاعٍ أَوْ كَسِيحِينَ. لَكِنْ عَلَى السَّفُوحِ، حَتَّى ارتفاع أربعة آلاف متر تقريبًا، بنى بعضُ الناسِ قُرًى صَغِيرَةً، وَهُمْ يَزْرَعُونَ حَقُولًا كَثِيرَةً. (

## هَلْ تُوْجَدُ جِبَالٌ فِي كُلِّ الْبُلْدَانِ؟

هناك جِبَالٌ كَثِيرَةٌ فِي الْعَالَمِ. بَعْضُهَا يَغْطِي بُلْدَانًا كَامِلَةً، مِثْلَ سِلْسِلَةِ حِمَلَايَا فِي آسِيَا، وَالْأَنْدِيز فِي امِيرِكا الْجَنُوبِيَّةِ. وَلَكِنْ، فِي فَرَنْسا وَاسبانيا وإيطاليا، هُنَاكَ أَرِيافٌ شاسِعَةٌ، مَوْفَقَةٌ مِنْ سُهُولٍ وَتَلَالٍ، تَمْتَدُّ إِلَى جَانِبِ الْجِبَالِ الْعَالِيَةِ. وَأَخِيرًا، بَعْضُ الْبُلْدَانِ لَيْسَ فِيهَا أَيُّ

قِمَّةٍ، كَهُولَنْدَا مَثَلًا، أَوْ بُلْجِيكا الْمُسَطَّحَةِ إِلَى دَرَجَةٍ أَنْ سُكَّانَهَا يُسَمُّونَهَا «الْبَلَدَ الْمُسَطَّحَ».

## هَلْ تُوْجَدُ جِبَالٌ عَلَى كَوَاكِبَ أُخْرَى؟

أَوَّلُ مَا فَعَلَهُ الْعُلَمَاءُ، لِكَيْ يَعْرِفُوا الْكَوَاكِبَ الْمُحِيطَةَ بِنَا، هُوَ أَنْ يُرَاقِبُوهَا بِالْمُنْظَارِ الْفَلَكيِّ. ثُمَّ أَرْسَلُوا أَقْمَارًا صِنَاعِيَّةً لِتُصَوِّرَهَا، بَلْ تَوْصَلُوا إِلَى جَعْلِ الْإِنْسَانِ يَمْشِي عَلَى سَطْحِ الْقَمَرِ. نَرَى، عَلَى عَدَدٍ كَبِيرٍ مِنْ صُورِ الْكَوَاكِبِ، مُرْتَفَعَاتٍ تُشَكِّلُ غَالِبًا دَوَائِرَ

كَبِيرَةً. إِنَّهَا جَوَانِبُ الْفَجَوَاتِ الَّتِي أَحْدَثَتْهَا صَخُورٌ ضَخْمَةٌ، هِيَ الرُّجُومُ أَوْ النِّيَازِكُ، حِينَ سَقَطَتْ عَلَى سَطْحِهَا مِنَ الْفَضَاءِ. الْوَاقِعُ أَنَّ جِبَالَ الْكَوَاكِبِ لَا تُشَبِّهُ فِعْلًا جِبَالَ الْأَرْضِ.





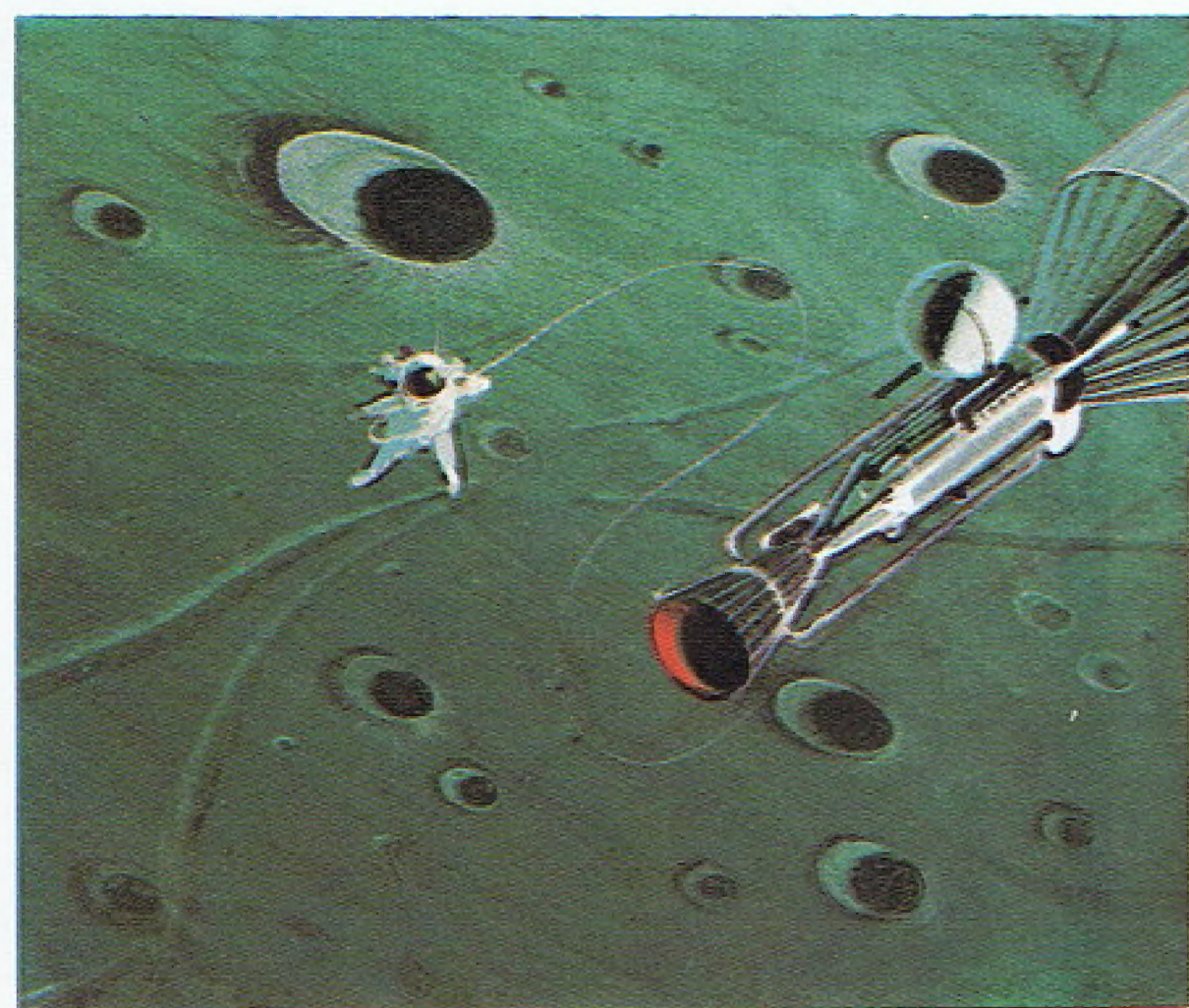
على كُلِّ قَارَاتِ الأَرْضِ ؛ تَتَصَيَّبُ جِبَالٌ شَاهِقَةٌ



أوروپا، بِجِبَالِهَا وَسُهُولِهَا



هولندا المسطَّحة، والنِّيال الجبليُّ



لا يَشْبَهُ سَطْحُ الأَرْضِ



سَطْحُ القَمَرِ...



## لِمَاذَا الطَّقْسُ بَارِدٌ فِي الْجَبَلِ؟

الثلجُ في أعلى الجبالِ، أكثرُ منه في الحقولِ.  
ذلكَ لأنَّ الطقسَ في الجبالِ أشدُّ برِّداً. في  
السَّهْلِ، حينَ تُشعُّ الشَّمْسُ، تصلُ أشعَّتُها  
مستقيمةً تماماً إلى الأرضِ، وتدفعُها.  
والأرضُ، بدورها، تعكسُ هذا الدَّفْءَ وهذه  
الحرارةَ على الهواءِ الذي يُحيطُ بنا. أمَّا في  
الجبالِ، فغالبًا ما تكونُ السفوحُ مائلةً شديدةً  
الانحدارِ. لذلكَ تكونُ أقلُّ تلقّيًا لحرارةِ  
الشمسِ. وأخيرًا ينقصُ الهواءُ في الجبلِ. إنَّه  
أكثرُ نُدْرَةً ولا يحفظُ الحرارةَ جيّدًا. لذلكَ  
غالبًا ما يكونُ الطقسُ أبردَ في الجبلِ.



في الجبل، الطقسُ باردٌ، ولا يذوبُ الثلجُ



بعضُ الحيواناتِ تعودُ العيشَ فيه

العشبُ، لا تعودُ تجدُ لنفسِها طعامًا. عندئذٍ  
ينزلُ بعضها نحوَ الأوديةِ حيثُ يتغذى بشكلٍ  
أسهل. بعضها الآخرُ يقضي الشتاءَ نائمًا في  
وكرِه، كما هي حالُ المرموطِ.

## كَيْفَ تَعِيشُ حَيَوَانَاتُ الْجَبَلِ؟

يعيشُ في الجبلِ عددٌ كبيرٌ منَ الحَيَوَانَاتِ،  
ولو لمَ تَظْهَرْ كثيرًا. بعضها خارقٌ للعادة.  
فالشَّمْوَاةُ تقفزُ منْ صخرةٍ إلى صخرةٍ فوقَ  
مَهَاوٍ عميقةٍ. والنسورُ تقبضُ على فرائسِها  
بِمَخَالِبِهَا الجَبَّارَةِ. حيواناتُ الجبلِ لا تعيشُ  
مِثْلَ حيواناتِ السُّهولِ. حينَ يَكْسُو الثلجُ



## لِمَاذَا لَا يَعُودُ هُنَاكَ شَجَرٌ فِي أَعَالِي الْجِبَالِ؟

أَمَّا عَلَى الْقِمَمِ فَلَنْ تَجِدَ إِلَّا الْحَصَى وَالصُّخُورَ.  
لَا شَيْءَ يَنْبُتُ عَلَيْهَا، لَمْ يَعُدْ هُنَاكَ تُرَابٌ.  
تَكْبُرُ النَبَاتَاتُ وَالْأَشْجَارُ جَيِّدًا، فِي الْوَادِي،  
لَأَنَّ الْمَطَرَ يَرُويهَا جَيِّدًا، وَلَأَنَّ الطَّقْسَ مُعْتَدِلٌ.  
وَلَكِنْ كُلَّمَا ازْدَدْنَا ارْتِفَاعًا، ازْدَادَ الْبَرْدُ. الرِّيحُ  
وَالثَّلْجُ وَالْجَلِيدُ تَمْنَعُ نُمُوَ النَبَاتَاتِ.

فِي الرِّيفِ، عِنْدَ أَسْفَلِ الْجِبَالِ، يُمْكِنُكَ  
أَنْ تَتَنَزَّهَ فِي الْحُقُولِ، أَوْ بَيْنَ الْأَشْجَارِ الْكَبِيرَةِ.  
إِذَا صَعَدْتَ قَلِيلًا، فَتَجِدُ الصَّنَوْبَرِيَّاتِ، فِي  
غَابَاتٍ هَائِلَةٍ، كَثِيفَةٍ، مُظْلِمَةٍ. أَعْلَى مِنْ ذَلِكَ،  
تَجِدُ هِضَابًا فَسِيحَةً، لَا يَكْسُوها إِلَّا الْعُشْبُ.



الحقول في الوادي



الصَّنَوْبَرِيَّاتُ عَلَى السَّفْحِ



الصخور على القمة



وكذلك الشمواة



لا يعيش المرموط إلا في أعالي الجبال...



## لِمَاذَا تَحْدُثُ أَنْهَارَاتُ صَخْرِيَّةٍ فِي الْجَبَلِ؟

فِي الْجَبَلِ، يُمَكِّنُ أَنْ تَنْحَدِرَ بِسُرْعَةٍ بَعْضُ الصَّخُورِ الَّتِي قَدْ تَكُونُ كَبِيرَةً جَدًّا. الَّذِي يَجْعَلُهَا تَسْقُطُ هُوَ الْمَطَرُ وَالْجَلِيدُ. الصَّخُورُ مَلِئَةٌ بِالثَّقُوبِ وَالشَّقُوقِ. لِذَلِكَ يَدْخُلُهَا الْمَطَرُ بِسُهُولَةٍ. حِينَ يَبْرُدُ الطَّقْسُ كَثِيرًا، يَتَحَوَّلُ

الْمَاءُ إِلَى جَلِيدٍ وَيَفْجَرُ الصَّخْرَ. عِنْدَئِذٍ، تَنْفَصِلُ قِطْعٌ صَغِيرَةٌ وَتَسْقُطُ. إِذَا نَظَرْتَ جَدًّا، فَسَتَرَى، فِي بَعْضِ الْأُمُكِنَةِ مِنَ الْجَبَلِ، أُسِيجَةً أَوْ حَوَاجِزَ فَوْقَ الطَّرِيقِ. لَقَدْ وُضِعَتْ هُنَاكَ لِإِقْفَافِ الْحِجَارَةِ الَّتِي يَقْتَلِعُهَا الْمَطَرُ وَالْجَلِيدُ، لِأَنَّهَا تَشْكَلُ خَطَرًا عَلَى النِّسَارَاتِ.

## هَلْ تُوجَدُ حَقًّا ثُلُوجٌ أَبَدِيَّةٌ؟

يَذُوبُ الثَّلَجُ إِجْمَالًا فِي الرَّبِيعِ. وَلَكِنَّهُ، عَلَى بَعْضِ الْقِمَمِ، يَظَلُّ جَامِدًا، طَوَالَ السَّنَةِ. فِي هَذِهِ الْحَالِ، يُمْكِنُ التَّحَدُّثُ عَنْ ثُلُوجٍ أَبَدِيَّةٍ. وَلَا بُدَّ لِذَلِكَ مِنْ اسْتِمْرَارِ الْبَرْدِ، شَتَاءً وَصَيْفًا. فِي هَذِهِ الْأُمُكِنَةِ، تَكُونُ اللَّيَالِي قَارِسَةً الْبَرْدِ، حَتَّى وَلَوْ كَانَتِ النَّهَارَاتُ دَافِقَةً، فَلَا

يَكُونُ هُنَاكَ أَبَدًا مُتَسَعٌّ مِنَ الْوَقْتِ كِي يَذُوبَ الثَّلَجُ. زِدْ عَلَى ذَلِكَ أَنَّ الشَّمْسَ لَا تُشِعُّ بِالنِّسْبَةِ ذَاتِهَا عَلَى كُلِّ جَوَانِبِ الْقِمَّةِ. فَفِي أَوْرُوبَا مَثَلًا، الْجَوَانِبُ الشَّمَالِيَّةُ مِنَ الْجِبَالِ أَقَلُّ تَعَرُّضًا مِنْ سِوَاهَا، لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ. لِذَلِكَ تَكُونُ أَشَدَّ بَرُودَةً، وَتَحْتَفِظُ دَائِمًا بِثَلْجِهَا.



ونوقفه

يُمْكِنُ أَنْ نَعِيقَ الْأَنْهَارَ الثَّلْجِيَّ بِالْحَوَاجِزِ ...

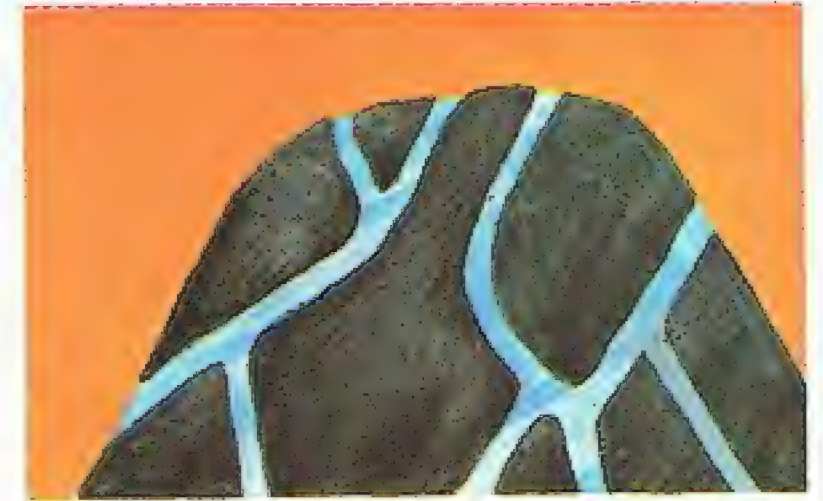




وَهِيَ تَقَطُّعُ الطَّرِيقِ



الانهيارات الصخرية خطيرة،



الجليد يُفَجِّرُ الصُّخُورَ



في الجبال العالية ذات الثلوج الأبدية



يُمْكِنُ التَّرَلُّجُ حَتَّى فِي الصَّيْفِ

فَيَكُونُ الانهيارُ الثلجيُّ. وَهُوَ خَطِرٌ، لَأَنَّ  
سُرْعَتَهُ تَوَازِي سُرْعَةَ سَيَّارَةٍ. فَيَجْرُفُ كُلُّ  
مَا يَقَعُ فِي طَرِيقِهِ. لِذَلِكَ يَزْرَعُ سُكَّانُ الْجَبَلِ  
أَشْجَارًا وَيُشِيدُونَ جِدْرَانًا لِكَيْ يُوقِفُوا الثَّلَجَ  
وَيَمْنَعُوا انزِلاقَهُ.

## مَا الْإِنْهِيَارُ الثَّلْجِيُّ؟

أَحْيَانًا يَنْجَرِفُ الثَّلَجُ الْمُتْرَاكِمُ عَلَى الْمُنْحَدِ  
فَتَنْزِلُ مِنْهُ قِطْعٌ ضَخْمٌ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ. هَذَا  
يَحْدُثُ إِجْمَالًا فِي الرَّبِيعِ، إِذْ يُصْبِحُ الطَّقْسُ  
أَكْثَرَ دِفْئًا. تَبْدَأُ الشَّمْسُ بِإِذَابَةِ الثَّلَجِ. فَيَسِيلُ  
الْمَاءُ عِنْدئِذٍ بَيْنَ الْأَرْضِ وَالْبَسَاطِ الثَّلْجِيِّ.  
أَحْيَانًا يَنْفَصِلُ هَذَا الْأَخِيرُ وَيَنْزَلِقُ عَلَى الْمُنْحَدِ،



## مَا النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ؟

عَلَى سُفُوحِ الْجِبَالِ تَلْمَعُ، أحيانًا، امْتِدَادَاتٌ طَوِيلَةٌ بِيضَاءُ تَنْحَدِرُ مِنَ الْأَعَالِي، إِنَّهَا الْأَنْهَارُ الْجَلِيدِيَّةُ. عَلَى الْقِمَمِ الْعَالِيَةِ جَدًّا، لَا يَذُوبُ الثَّلْجُ، لَأَنَّ الْبَرْدَ شَدِيدٌ. شَيْئًا فَشَيْئًا يَتَرَاكُمُ وَيَصِيرُ جَلِيدًا صَلْبًا. هَكَذَا، عَلَى مَهَلٍ، تَتَكَوَّنُ الْأَنْهَارُ الْجَلِيدِيَّةُ. تَتَخَلَّلُهَا، فِي بَعْضِ الْمَوَاضِعِ،

شقوقٌ عميقةٌ كالشُّعَابِ. بَعْضُهَا كَبِيرٌ جَدًّا. يُغَطِّي بِلَادًا بِكَامِلِهَا، مِثْلَ غَرِينْلَنْدَا، أَوْ قَارَّةِ الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ. هُنَاكَ تَبْلُغُ كَثَافَةُ طَبَقَةِ الْجَلِيدِ أَرْبَعَةَ كِيلُومِتْرَاتٍ!



فِي الْبَحْرِ، تَتَكَسَّرُ الْأَنْهَارُ الْجَلِيدِيَّةُ إِلَى جِبَالٍ جَلِيدِيَّةٍ



الْأَنْهَارُ الْجَلِيدِيَّةُ تَتَخَلَّلُهَا الشُّعَابُ

## هَلْ يُمَكِّنُ أَنْ يَنْزَلِقُ النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ عَلَى الْمُنْحَدَرَاتِ؟

مِثْلَ مِيَاهِ الْأَنْهَارِ الْعَادِيَّةِ، يَسْرِي النَّهْرُ الْجَلِيدِيُّ عَلَى مُنْحَدَرَاتِ الْجَبَلِ، وَلَكِنْ ببطءٍ شَدِيدٍ. مَا يُسَمَّى بِبَحْرِ الْجَلِيدِ، فِي جِبَالِ الْأَلْبِ، يَنْزَلِقُ بِنِسْبَةِ مِئَةِ مِتْرٍ فِي السَّنَةِ. أحيانًا، تَكُونُ الْأَنْهَارُ الْجَلِيدِيَّةُ أَسْرَعَ بِكَثِيرٍ. وَقَدْ



الطَّبَقَةُ الْجَلِيدِيَّةُ الْكثِيفَةُ فِي الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ



## من أين يأتي ماء الجبل؟

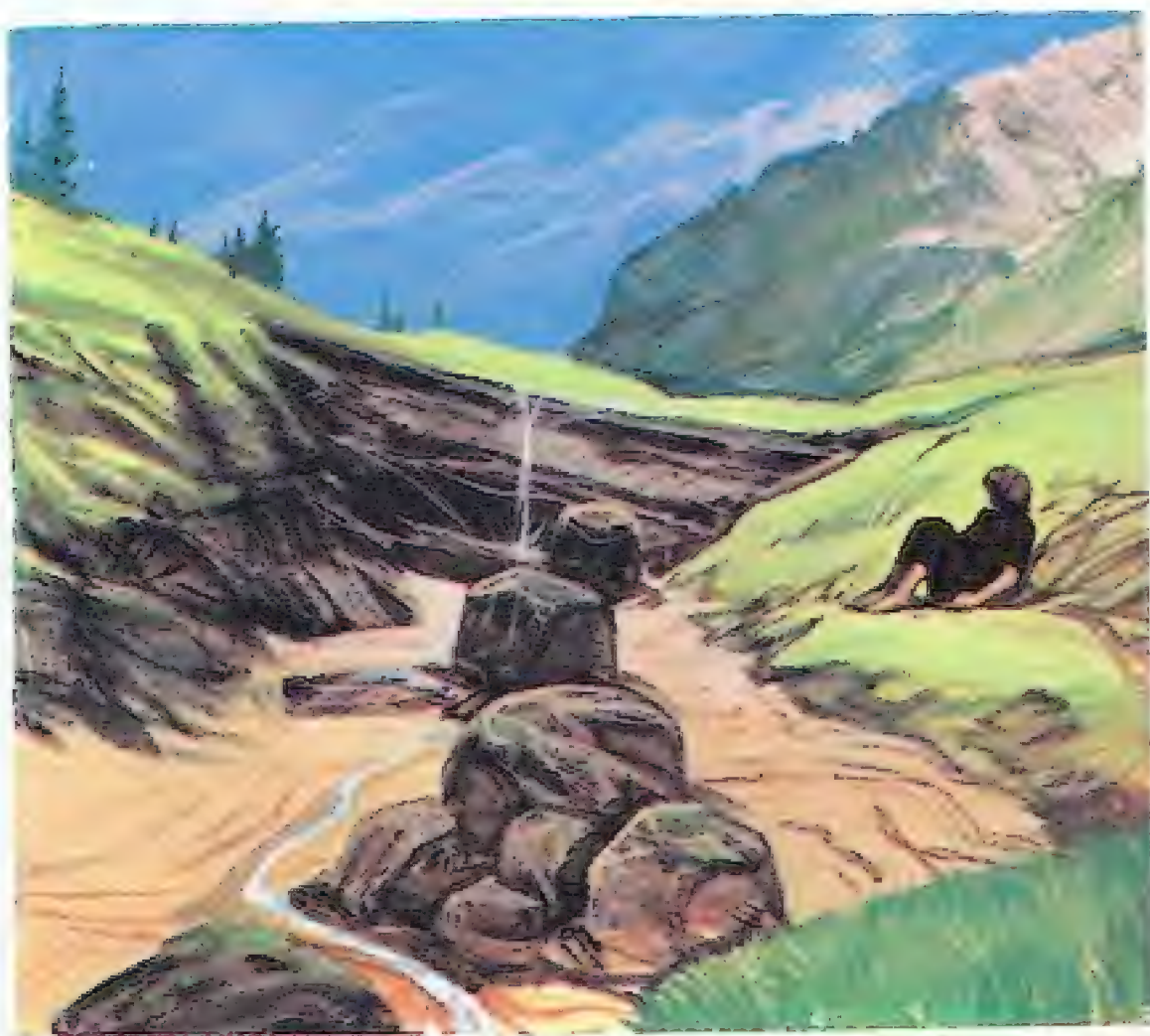
في الربيع، يُمكن أن تسمع في الجبل «غناء» كثير من الجداول الصغيرة التي تنزل نحو الوادي. الثلج الذي تساقط في فصل الشتاء يذوب تحت حرارة الشمس. يشكل سيولاً تتدفق على المنحدرات. في الصيف، يكون قد انتهى ذوبان الثلج. الحرارة قوية



في الربيع، تتكون سيول سريعة



تنزل الأنهار الجليدية على طول المنحدرات



غالبًا ما تجف في الصيف

تقدم أحدها، وهو في أميركا الجنوبية، أربعة وعشرين كيلومترًا في سنة واحدة. أما الأنهار الجليدية الضخمة، التي تكسو غرينلندا، قرب القطب الشمالي، وأنهار الجليد في القطب الجنوبي، فهي بطيئة جدًا، بل تكاد أن تكون ثابتة أحيانًا. إنها تنزل نحو البحر، حيث تتكسر إلى قطع عائمة ضخمة، هي جبال الجليد.



## أَصَحِيحٌ أَنَّ الْجِبَالَ تَتَأْكَلُ؟

إِنَّ الْجِبَالَ ضَخْمَةٌ، وَمَعَ ذَلِكَ فَهِيَ سَرِيعَةٌ الْعَطْبِ. إِنَّهَا تَتَأْكَلُ الْجَلِيدُ يُفَجِّرُ الصُّخُورَ. جُذُورُ الشَّجَرِ تَحْفَرُ فِيهَا وَتُكْسِرُهَا وَهِيَ تَغُوصُ فِي الْأَرْضِ. الرِّيحُ تَبْرِيهَا بِمَا تَحْمِلُهُ مِنْ ذَرَّاتِ الْحِجَارَةِ الصَّغِيرَةِ. مَاءُ السُّيُولِ يَجْرِفُ كُلَّ هَذَا الْحُطَامِ. كَمَا أَنَّ أَنْهَارَ الْجَلِيدِ

الْكُبْرَى تَنْحَتُ الْأُودِيَةَ وَتَنْقُلُ صُخُورًا ضَخْمَةً. هَكَذَا تَتَلَفُ الْجِبَالُ دُونَ أَنْ نُلَاحِظَ ذَلِكَ. بَعْضُهَا لِكَثْرَةِ مَا هُوَ قَدِيمٌ، لَمْ تَعُدْ لَهُ قِمَّةٌ مُسْتَدِيقَةٌ. إِنَّهُ مُكَوَّرٌ تَمَامًا.

## لِمَاذَا تُوجَدُ أُودِيَةٌ عَمِيقَةٌ وَقِمَّةٌ مُسْتَدِيقَةٌ؟

مُنْذُ زَمَنٍ بَعِيدٍ، كَانَ الْمَنَاحُ عَلَى الْأَرْضِ أَكْثَرَ بُرُودَةً، وَكَانَ هُنَاكَ عَدَدٌ كَبِيرٌ مِنَ الْأَنْهَارِ الْجَلِيدِيَّةِ. حَفَرَتِ الْأَرْضُ شَيْئًا فَشَيْئًا وَهِيَ تَنْزَلِقُ. ثُمَّ، حِينَ ذَابَتْ، ظَهَرَتْ فِي مَكَانِهَا أُودِيَةٌ وَاسِعَةٌ. كَمَا أَنَّ الْأَنْهَارَ، أَيْضًا، وَهِيَ

تَجْرِي، قَدْ شَقَّتْ أُودِيَةٌ عَمِيقَةٌ. وَبَقِيَتْ بَيْنَهَا قِطْعٌ مِنْ جِبَالٍ، صَلْبَةٍ جِدًّا فِي الْغَالِبِ، لَمْ تَتَأْكَلْ كَثِيرًا. هَذِهِ الْأَمَاكِنُ صَارَتْ قِمَمًا حِينَ جَرَفَ الْمَاءُ كُلَّ الصَّخْرِ الَّذِي كَانَ حَوْلَهَا.

## إِلَى أَيْنَ يَمْضِي حُطَامُ الْجَبَلِ؟

الرِّيحُ وَالْمَطَرُ وَالْجَلِيدُ، فِي كُلِّ مَكَانٍ، تَحْتَ الْجِبَالِ. فَتَنْزِعُ مِنْهَا قِطْعًا صَغِيرَةً تَجْرِفُهَا السُّيُولُ كُلُّهَا تَقْرِيْبًا. تَتَلَاقَى هَذِهِ السُّيُولُ، فَتَشْكُلُ أَنْهَارًا وَتَجْرِي لِتَصِبَّ فِي الْبَحْرِ. هَكَذَا يَصِلُ إِلَى الْمُحِيطِ كَثِيرٌ مِمَّا فَقَدَهُ الْجَبَلُ مِنَ الْحِجَارَةِ وَفُتَاتِ الصُّخُورِ. حِينَ تَقْدِفُهَا

الْأَمْوَاجُ، تَتَكَوَّنُ مِنْهَا رِمَالُ الشَّوَاطِئِ. أحيانًا، تَحْمِلُ الْأَنْهَارُ كَمِّيَّاتٍ كَبِيرَةً مِنَ الْحُطَامِ، إِلَى دَرَجَةٍ أَنَّ تِلَالًا صَغِيرَةً مِنَ الرَّمْلِ تَتَكَدَّسُ تَحْتَ مَاءِ الْبَحْرِ، حَيْثُ تَصِيبُ فِيهِ.

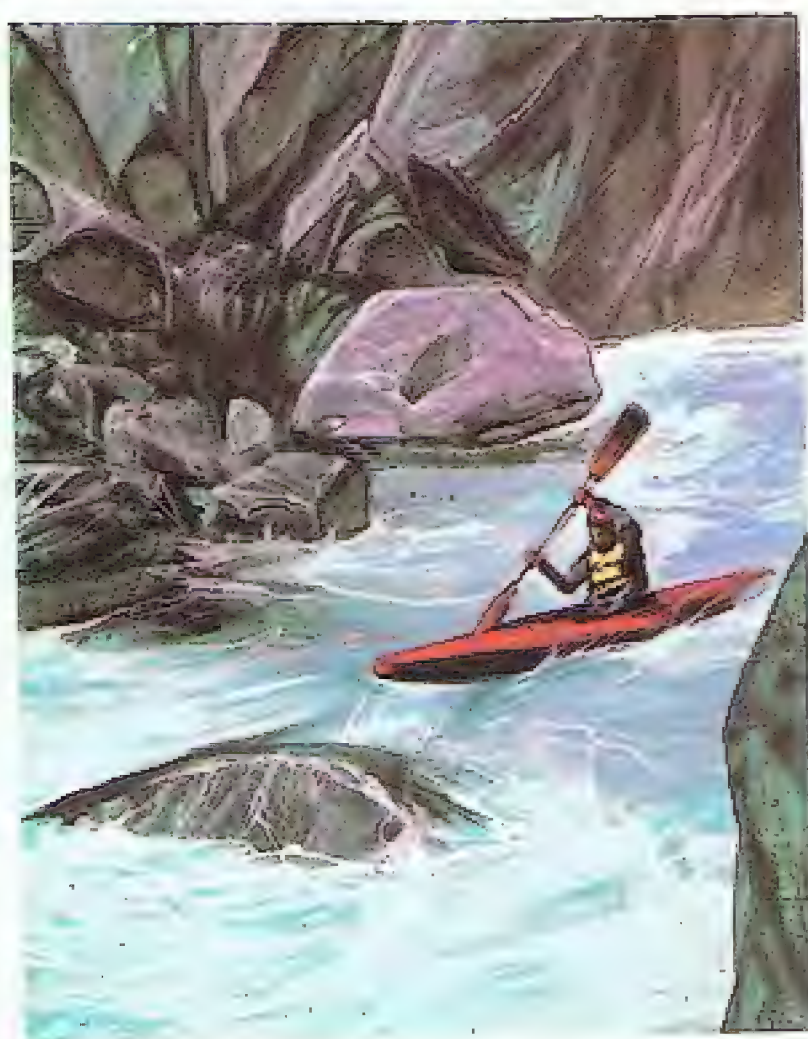




هذا الجبل الجديد له قمم مستديرة



بعد زمن طويل، تصبح قمم الجبال قديمة ومكورة



سيل في أحد الشعاب



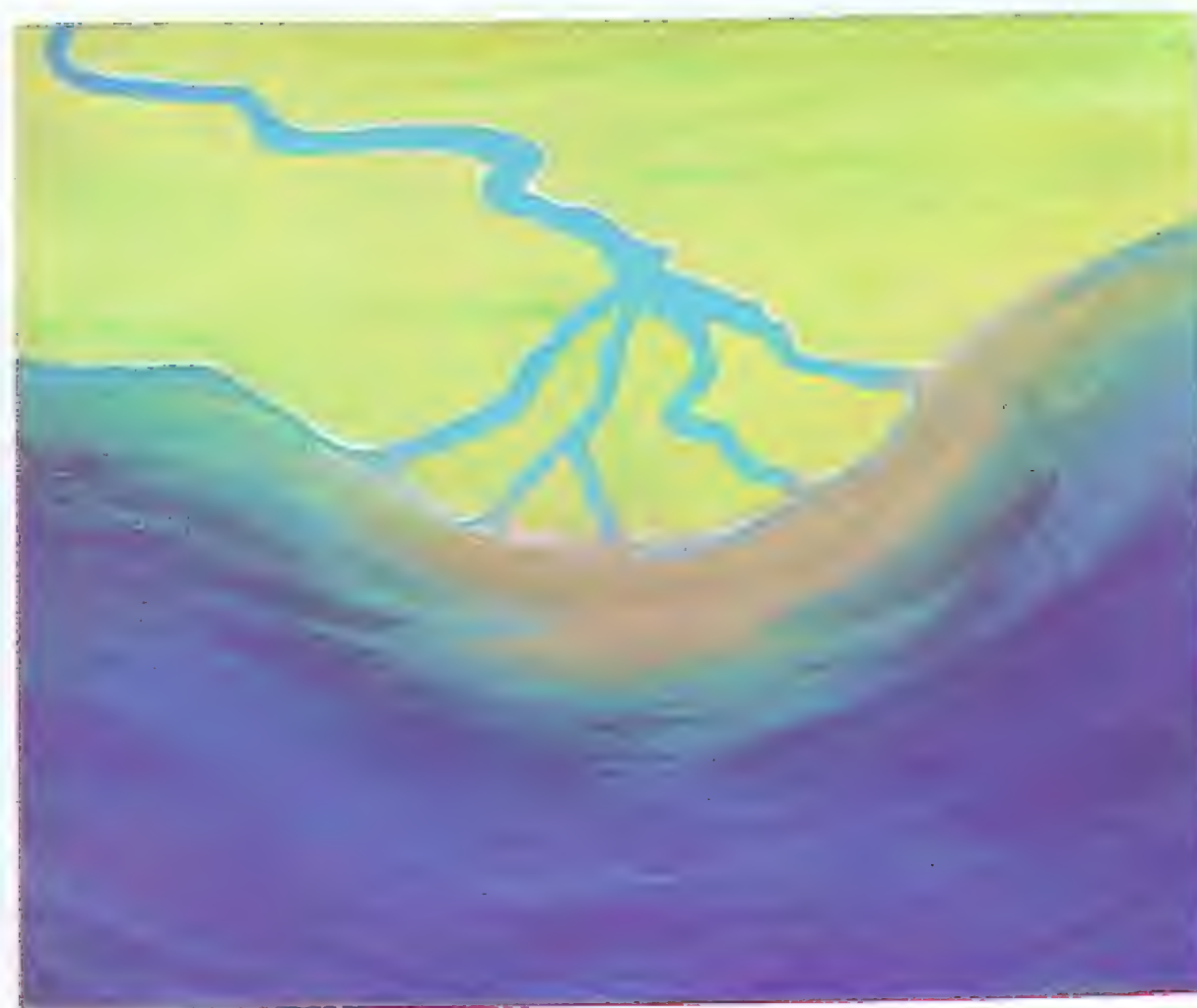
تشق أودية واسعة



الأنهار الجليدية والأنهار (المائية)...



يكون الرمل الذي يصل إلى البحر



حطام الجبال...



## كَيْفَ تَكُونَتِ الْجِبَالُ؟

أعلى الجبال في العالم، حين جاءت الهند  
لتصطدم بآسيا. في مكان «الصَّوْمَةِ»، التوت  
قشرة الأرض وارتفعت عدة كيلومترات.  
جبال الآلب أيضًا تكونت بالطريقة ذاتها.

الكتل الصخرية الكبيرة، التي تُشكّل  
«قشرة» الأرض، تتحرك. تتلاقى، تتصادم.  
تتكسر أطرافها، ترتفع، تلتوي. لا تلبث هذه  
الالتواءات أن تكون سلسلة جبلية. نحن لا  
نرى هذه الحركة لأنها بطيئة وتدوم ملايين  
السنين. هكذا نشأت سلسلة جملاليا، وهي

## هَلْ رَأَى إِنْسَانٌ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ نَشْأَةُ الْجِبَالِ؟

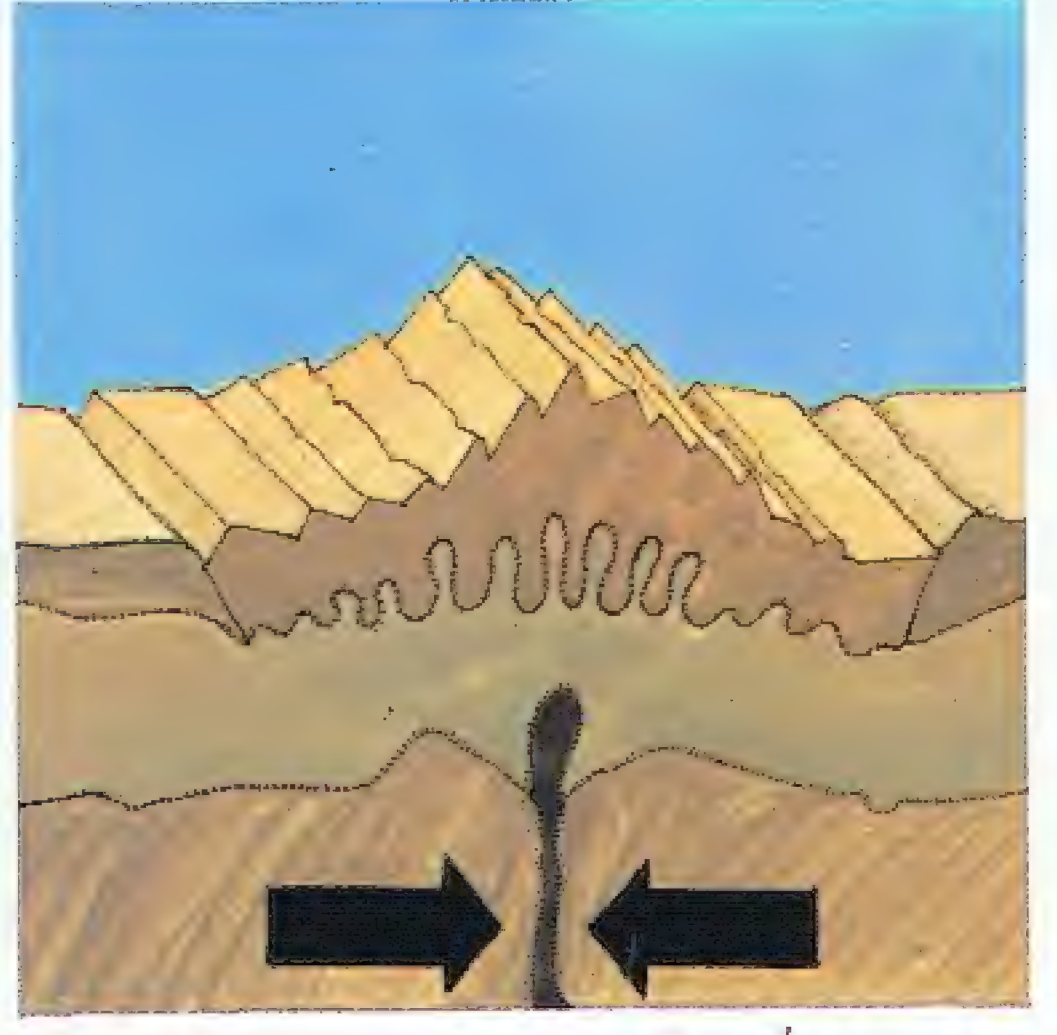
اليوم. بعد ذلك بكثير، ظهر الإنسان الأول.  
في ذلك العهد، كانت قمم الآلب والبيرينيه  
العالية قد كبرت منذ زمن بعيد.

تكبر الجبال ببطء شديد. فقد ابتداءً تكون  
جبال الآلب أو البيرينيه منذ أكثر من ستين  
مليون سنة. في ذلك الزمان لم يكن هناك  
أي إنسان على الأرض، بل حيوانات فقط.  
معظمها، مثل الدينصور، لم يعد موجودًا



اليوم، دون أن نلاحظ، يتأكل بعض الجبال، ويكبر بعضها الآخر





ببطء شديد حينما اصطدمت الهند بآسيا

تكوّنت جبالاً هائلًا...



في عهد إنسان ما قبل التاريخ، كانت الجبال قد تكوّنت منذ زمن بعيد

## أهناك جبالٌ ما زالت تكبرُ؟

ما زالت ترتفع قليلاً. ولكن، في الوقت ذاته، تبرّيها الرياح والأمطار والجليد. يحاول العلماء أن يتصوّرُوا كيف ستكون الأرض بعد وقتٍ طويل: بعض الجبال يكون قد بريّ تماماً، وبعضها الآخر قد ظهر.

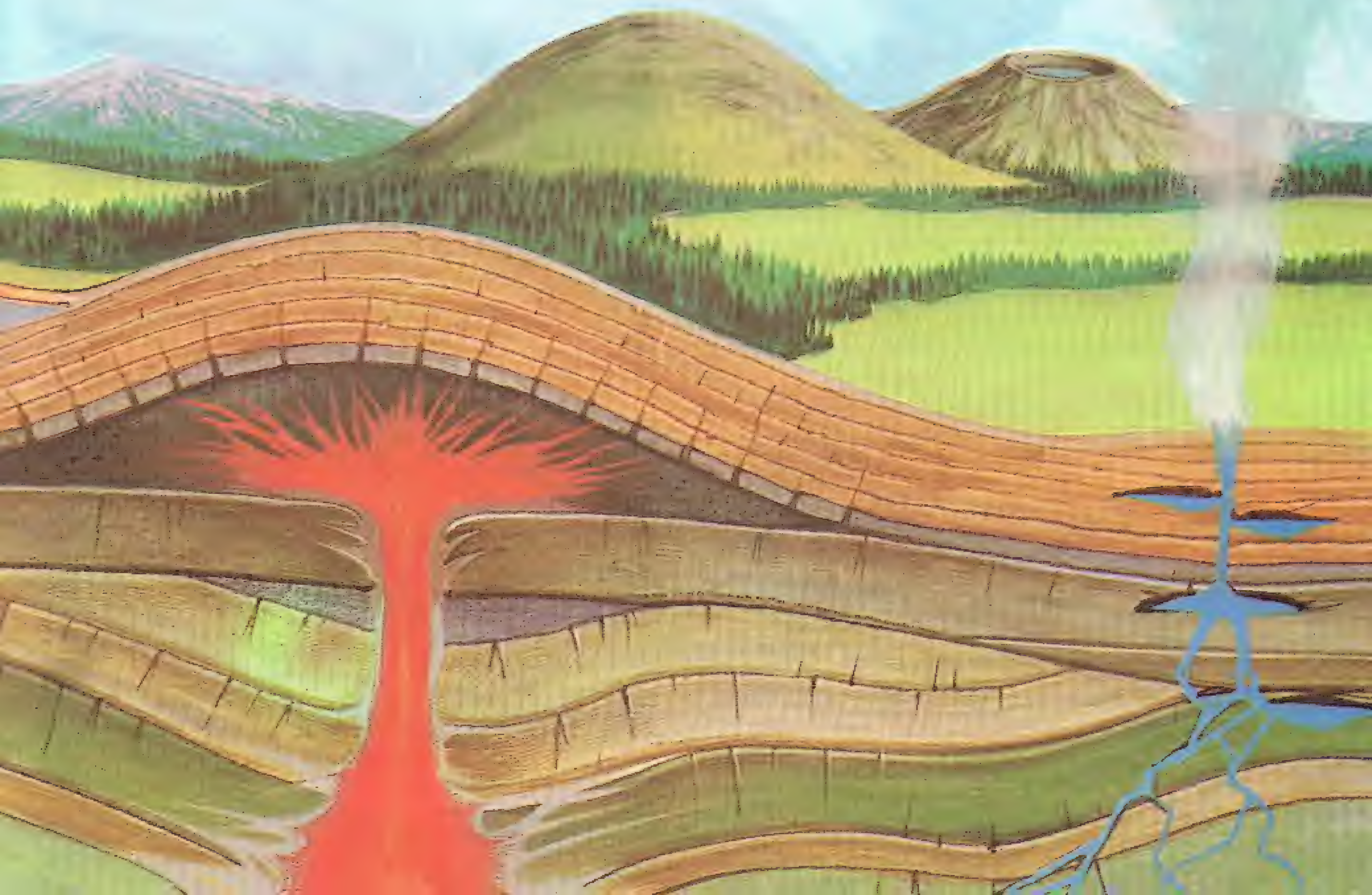
حتى أيامنا هذه، ما زال هناك جبالٌ تكبرُ، لكنّ ببطء شديدٍ إلى درجة أننا لا نلاحظها. أمّا العلماء فيلاحظون ذلك عبر مراقبة الأرض، وعبر استعمال أجهزةٍ بالغة الدقّة. يعرفون أن بعض أجزاء العالم، كإفريقيا الشماليّة، ما زال يرتفع. جبال الالب أيضاً



## البراكين

الكبير. السترومبولي، كما يقول العلماء، بُرْكانٌ هادئٌ، لأنَّ ثَوْرَاتِهِ لَيْسَتْ قَوِيَّةً جِدًّا. وبالعكس، هُنَاكَ بَرَاكِينُ عَنِيفَةٌ جِدًّا، كَمَا فِي جَزِيرَةِ جَاوَا، فِي الْمَحِيطِ الْهِنْدِيِّ. فِي مَعْظَمِ الْأَحْيَانِ، لَا يُقَلَّتْ مِنْ هَذِهِ الْبَرَاكِينِ إِلَّا قَلِيلٌ مِنَ الدُّخَانِ، وَأَحْيَانًا، تَرْتَجُّ الْأَرْضُ قَلِيلًا، وَلَكِنَّهَا فَجْأَةً تَثُورُ. وَثَوْرَاتُهَا رَهِيبَةٌ. يُمَكِّنُهَا أَنْ تُفْشِتَ الْبَرَاكِينُ تَمَامًا فِي انفِجَارَاتٍ

في جُزُرِ لِيَّارِي، جَنُوبِيَّ إِيطَالِيَا، يَنْتَصِبُ بُرْكَانٌ بَاهِرٌ: إِنَّهُ سْتَرُومْبُولِي. يَثُورُ بِانْتِظَامٍ مِنْذُ ثَلَاثَةِ آلَافِ سَنَةٍ. مَعَ ذَلِكَ، تَسْتَطِيعُ أَنْ تَنْزِعَ عَلَى هَذَا الْبَرْكَانِ نَفَثَاتُهُ الْحَارِقَةُ لَا تَمْنَعُ بَعْضَ الزُّوَّارِ مِنَ الْاقْتِرَابِ مِنْهُ وَالنُّظَرِ حَتَّى إِلَى دَاخِلِ الْفُوْهَةِ، أَيْ ثُقْبِ الْقِمَّةِ





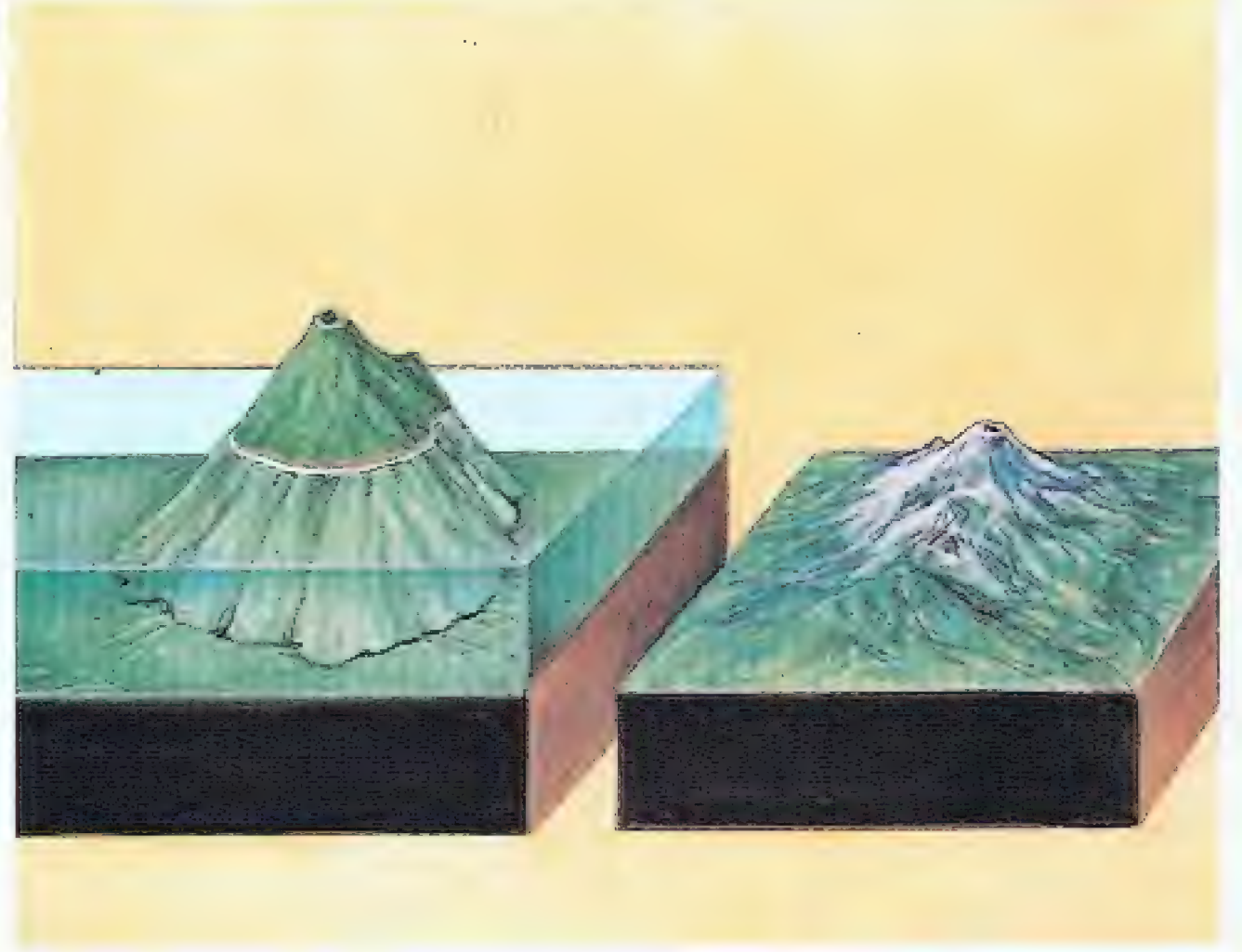
هائلة. حَدَثَ ذَلِكَ فِي كِرَاكَتِوَا، مُنْذُ نَحْوِ مِئَةِ  
سَنَةٍ. فِي وَسْطِ فَرَنْسَا، تَنْتَصِبُ «جِبَالٌ» صَغِيرَةٌ  
مُكَوَّرَةٌ تَمَامًا. وَهِيَ فِي الْحَقِيقَةِ بَرَاكِينُ. إِنَّهَا «تَنَامُ»  
مُنْذُ آلَافِ السِّنِينَ. مُنْذُ زَمَنٍ بَعِيدٍ جَدًّا، كَانَ  
لِبَعْضِهَا ثَوَرَاتٌ كَبِيرَةٌ. أَمَّا الْيَوْمَ، فَهِيَ نَائِمَةٌ. وَرَبَّمَا  
اسْتَيْقَظَتْ ذَاتَ يَوْمٍ.







بُرْكَانُ كِلِيمَنْجَارُو، فِي افريقيا



يُمْكِنُ أَنْ تَنْشَأَ بَعْضُ الْبَرَائِكِينَ تَحْتَ الْمَاءِ

أَكْثَرُ مِنْ نِصْفِ الْبَرَائِكِينَ الْناشِطَةِ مُتَحَلِّقٌ  
حَوْلَ الْمَهِيطِ الْهَادِيءِ. لِذَلِكَ يُسَمَّى سَاحِلُ  
هَذَا الْمَهِيطِ بِـ «الْحِزَامِ النَّارِيِّ لِلْمَهِيطِ  
الْهَادِيءِ».

## مَا عَدَدُ الْبَرَائِكِينَ فِي الْعَالَمِ؟

عَلَى الْقَارَاتِ يُعْرَفُ نَحْوُ عَشْرَةِ آلَافٍ  
بُرْكَانٍ. أَمَّا تَحْتَ الْبَحْرِ، فَيُوجَدُ أَكْثَرُ مِنْ  
ذَلِكَ بِكَثِيرٍ. مُعْظَمُهَا نَائِمٌ وَسَيُوصِلُ النَّوْمَ  
زَمَنًا طَوِيلًا جَدًّا. فِي الْحَقِيقَةِ، لَمْ يَثْرُ مِنْهَا  
إِلَّا خَمْسُ مِئَةِ بُرْكَانٍ مُنْذُ بَدَايَةِ التَّارِيخِ  
الْبَشَرِيِّ. تُوجَدُ بَرَائِكِينَ فِي الْعَالَمِ كُلِّهِ. لَكِنَّ

تُولَدُ عَلَى الْأَرْضِ أَيْضًا بَرَائِكِينَ. فِي الْمَكْسِيكِ،  
مَثَلًا، نَشَأَ بُرْكَانُ «بَارِيكُوتِن» فَجْأَةً فِي وَسْطِ  
حَقْلٍ. وَفِي الْيَابَانِ، ظَهَرَ بُرْكَانُ شُوَوَا شِنْزَانِ  
فِي قَلْبِ قَرْيَةٍ، وَرَفَعَهَا مِئَةَ مِترٍ.

## هَلْ يُمْكِنُ أَنْ تَنْشَأَ بَرَائِكِينَ جَدِيدَةً؟

تَنْشَأُ تَحْتَ الْبَحْرِ بَرَائِكِينَ عَدِيدَةً. فِي أَكْثَرِ  
الْأَحْيَانِ، لَا نَرَاهَا. لَكِنَّهَا تَشْكُلُ جُزْرًا  
حَقِيقِيَّةً، أحيانًا، فِي وَسْطِ الْمَهِيطِ. بَعْضُهَا  
سَرِيعُ الْعَطَبِ إِلَى دَرَجَةٍ أَنَّ الْأَمْوَاجَ تَبْرِيهُ  
تَمَامًا. بَلْ إِنَّ هُنَاكَ بَرَائِكِينَ تَظْهَرُ ثُمَّ تَخْتَفِي  
تَحْتَ الْبَحْرِ... وَتَعَاوِدُ الْكَرَّةَ مِرَارًا. كَمَا



## مَا هُوَ أَكْبَرُ بُرْكَانٍ فِي الْعَالَمِ؟

أَكْبَرُ بُرْكَانٍ نَشَأَ عَلَى الْيَابِسَةِ هُوَ الْكِلِيمَنْجارو، فِي افريقيا. وَيَكَادُ ارْتِفَاعُهُ أَنْ يَبْلُغَ سِتَّةَ آلَافٍ مِترًا. وَالْحَالُ أَنَّ هُنَاكَ بَرَائِكِينَ أَكْبَرَ بِكَثِيرٍ، نَشَأَتْ فِي قَاعِ الْبَحْرِ. الْمُونَاكِيَا، مَثَلًا، فِي هَاوَاي، بِالْمَحِيطِ الْهَادِيءِ، هُوَ بُرْكَانٌ هَائِلٌ: يَزِيدُ ارْتِفَاعُهُ عَنْ تِسْعَةِ آلَافٍ مِترًا.

لَكِنَّ الْجِزءَ الْأَكْبَرَ مِنْهُ مَوْجُودٌ تَحْتَ الْمَاءِ، وَلَا يَتَجَاوَزُ سَطْحَ الْبَحْرِ إِلَّا بِأَرْبَعَةِ آلَافٍ مِترًا. هُنَاكَ بَرَائِكِينَ أُخْرَى، تَقَعُ فِي جِبَالِ الْأَنْدِيز، فِي امِيركا الْجَنُوبِيَّةِ، وَتَبْدُو أَنَّهَا أَعْلَى الْبَرَائِكِينَ فِي الْعَالَمِ. ذَلِكَ أَنَّهَا نَشَأَتْ عَلَى جِبَالٍ. أَمَّا فِي الْوَاقِعِ، فَهِيَ صَغِيرَةٌ نَوْعًا مَا.



تَتَحَلَّقُ مُعْظَمُ الْبَرَائِكِينَ حَوْلَ الْمَحِيطِ الْهَادِيءِ



هُنَاكَ بَرَائِكِينَ تَخْرُجُ مِنَ الْبَحْرِ لِتُكُونَنَّ جُزُرًا



إِنْبِجَسَ الْبَارِيكُوتِينَ فِي وَسْطِ حَقْلٍ



هَلْ تُوجَدُ بَرَاكِينُ فِي الْبُلْدَانِ الْبَارِدَةِ  
جَدًّا؟

تُوجَدُ البراكينُ في كُلِّ مَكَانٍ على كَرْدِنا،  
في البلدانِ الحارَّةِ، وَكَذَلِكَ في أَكْثَرِ المناطقِ  
بُرُودَةً في الْعَالَمِ، وَأَقْدَامُهَا في الْجَلِيدِ! في  
الشَّمَالِ الْجَلِيدِيٍّ لِقَارَّةِ آسِيَا، في الْكَمَشْتَكَا،  
مَثَلًا، غَالِبًا مَا تَحْدُثُ ثَوَرَاتٌ بَرْكَانِيَّةٌ. وَوَسْطَ

الْجَلِيدِ، قُرْبَ الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ، يَنْتَصِبُ  
بَرْكَانٌ خَارِقٌ، هُوَ الْإِيرِييُوسُ. على قِمَّتِهِ تَغْلِي  
بُحِيرَةٌ مِنَ الْحُمَمِ الْحَارِقِ. بَلْ إِنَّ الْبَرَاكِينَ  
يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ تَحْتَ أَنْهَارٍ جَلِيدِيَّةٍ، كَمَا فِي  
ايسلندا. متى انْبَجَسَ الْحُمَمُ، فَإِنَّهُ يُذِيبُ  
الْجَلِيدَ وَغَالِبًا مَا تَنْشَأُ بِسَبَبِهِ أَنْهَارٌ مِنْ وَحْلِ.

هَلْ تُوجَدُ حَقًّا بَرَاكِينُ مُطْفَأَةٌ؟

غَالِبًا مَا يُحْكِي عَنْ بَرَاكِينَ نَاشِطَةٍ، تَقْدِفُ  
الْحُمَمَ. لَكِنَّ الْبَرَاكِينَ النَّائِمَةَ أَكْثَرُ بِكَثِيرٍ.  
يُمْكِنُهَا أَنْ «تَنَامَ» هَكَذَا طَوَالَ مِائَاتٍ أَوْ آلَافٍ  
مِنَ السِّنِينَ. نَظْنُ أَنَّهَا مُنْطَفِئَةٌ تَمَامًا. مَعَ  
ذَلِكَ، يَحْدُثُ لَهَا أَنْ تَسْتَيْقِظَ فَجْأَةً. بِقَدْرِ  
مَا كَانَ نَوْمُهَا طَوِيلًا، قَدْ تَكُونُ ثَوَرَتُهَا عَنِيفَةً.

وَبِالْفِعْلِ، لَا يُمْكِنُ أَبَدًا أَنْ نَقُولَ عَنْ أَحَدِ  
الْبَرَاكِينَ إِنَّهُ انْطَفَأَ نِهَائِيًّا.

هَلْ تُوجَدُ بَرَاكِينُ عَلَى كَوَاكِبِ  
أُخْرَى؟

مُنْذُ أَنْ سَارَ الْإِنْسَانُ عَلَى سَطْحِ الْقَمَرِ،  
وَنَحْنُ نَعْلَمُ أَنَّهُ مَكْسُورٌ تَمَامًا بِحُمَمٍ قَدِيمٍ.  
صَعِدَ مِنْذُ زَمَنٍ بَعِيدٍ جَدًّا، مِنْ أَعْمَاقِ الْقَمَرِ.  
الصُّورُ الْمَأْخُودَةُ مِنَ الْأَقْمَارِ الصَّنَاعِيَّةِ تُظْهِرُ  
أَنَّ هُنَاكَ بَرَاكِينَ عَالِيَةً عَلَى كَوَكَبِ الْمَرْيُخِ.

أَهْمُّهَا جَبَلُ الْأُولِبِ الَّذِي يَصِلُ ارْتِفَاعُهُ إِلَى  
أَرْبَعَةٍ وَعِشْرِينَ كِيلُومِتْرًا: أَيُّ إِلَى ثَلَاثَةِ أَضْعَافِ  
ارْتِفَاعِ الْإِفْرِسْتِ، أَعْلَى قِمَّةٍ عَلَى سَطْحِ  
الْأَرْضِ. كَمَا صُوِّرَتْ، عَلَى إِيبُو، أَحَدِ أَقْمَارِ  
الْمُشْتَرِيِّ، ثَوَرَاتٌ بَرْكَانِيَّةٌ هَائِلَةٌ، أَعْنَفُ بِكَثِيرٍ  
مِنْ كُلِّ الثَوَرَاتِ الْبَرْكَانِيَّةِ الَّتِي نَعْرِفُهَا عِنْدَنَا.





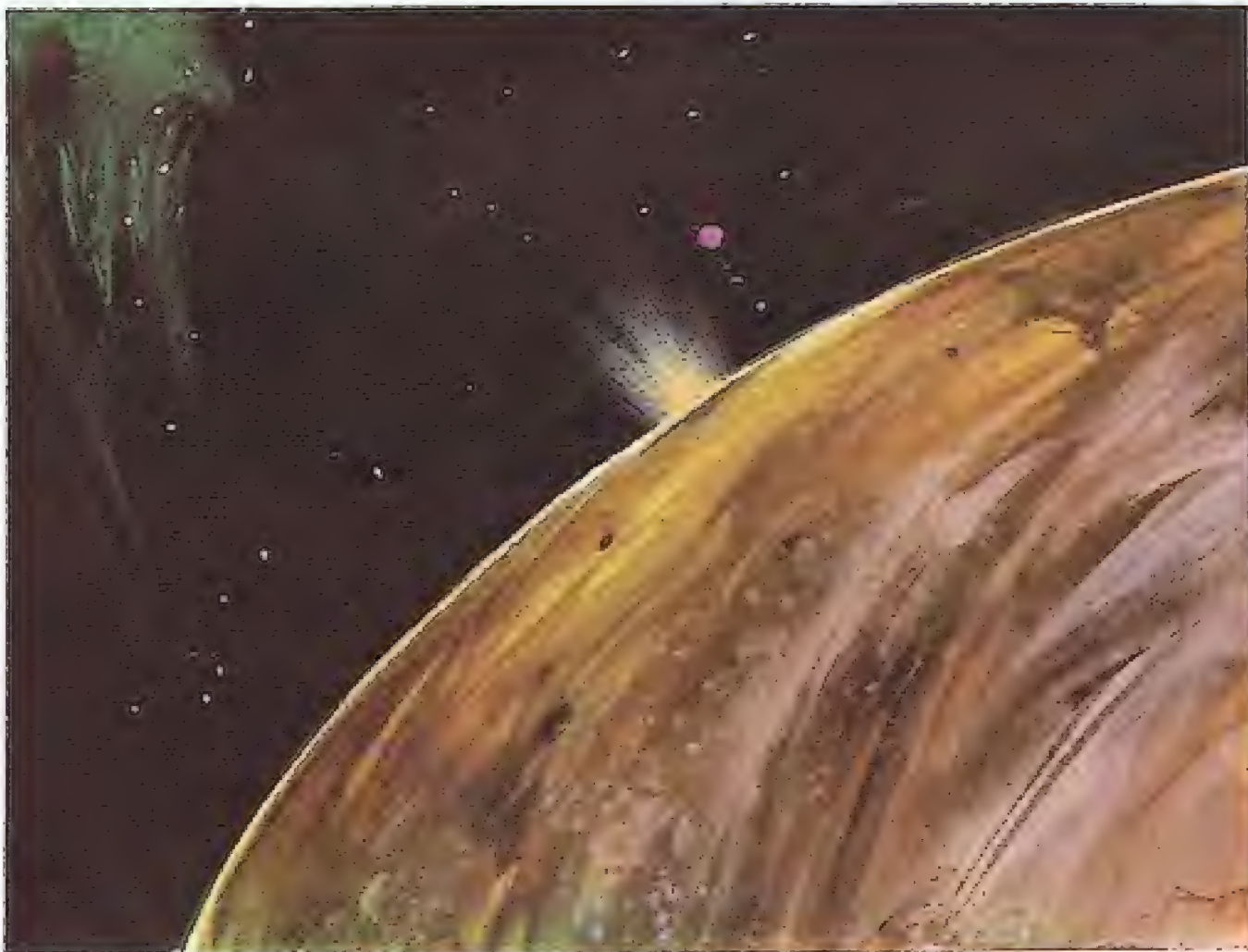
فَوْقَ الْقُبَّةِ الْجَلِيدَةِ لِلْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ يَنْتَصِبُ بَرْكَانُ إِيرِيُوسَ



لَكِنَّهُ ذَاتَ يَوْمٍ، رُبَّمَا اسْتَيْقَظَ



بَعْضُ الْبَرَائِكِزِ نَائِمٌ...



ثَوْرَةٌ بَرَكَانِيَّةٌ عَلَى إِيرِ، أَحَدِ أَقْمَارِ الْمُشْتَرِيِّ



بَرْكَانٌ ضَخْمٌ عَلَى كَوْكَبِ الْمَرْيَخِ

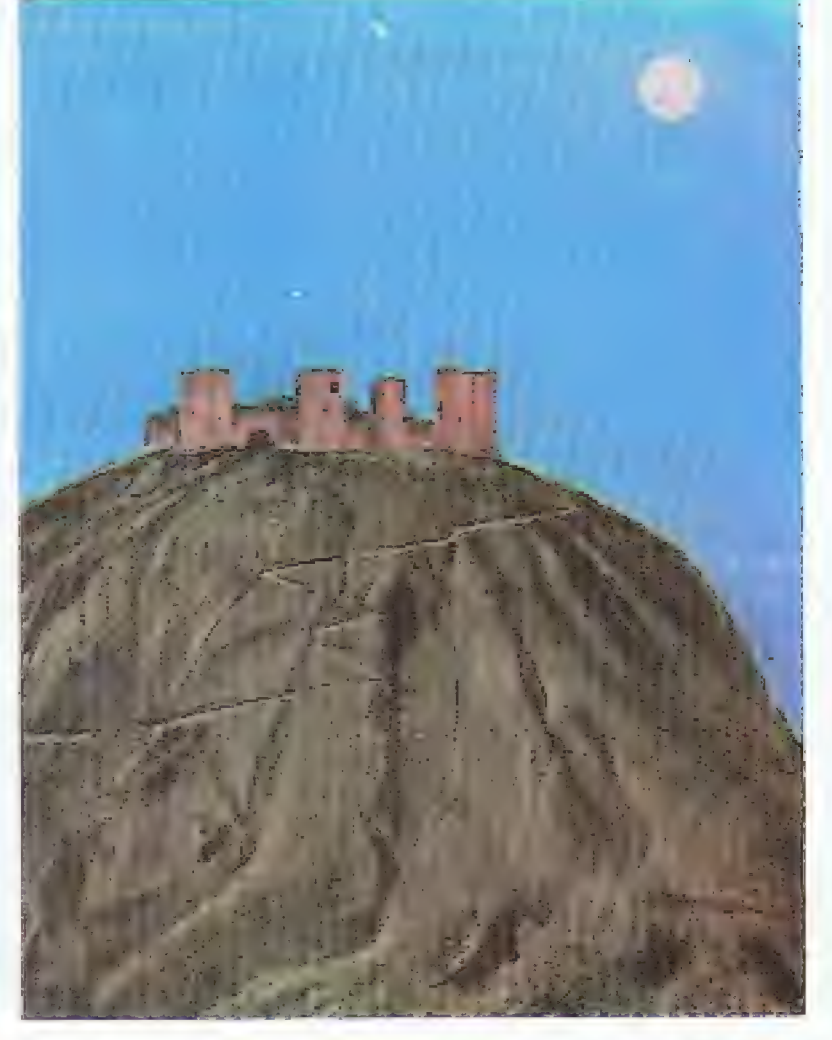




على الأرض



كلُّ البراكين...



لا تشابه...

## مِنْ أَيْنَ يَأْتِي الْحُمَمُ؟

سَائِلَةٌ وَتَخْتَلِطُ بِهَا غَازَاتُ هَذَا مَا يُسَمَّى  
بِالصُّهَارَةِ. تَدْفَعُ الْغَازَاتُ هَذِهِ الصُّهَارَةَ أحيانًا،  
فَتَصْعَدُ عَبْرَ شُقُوقِ الْقَشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ. ثُمَّ تَصِلُ  
إِلَى الْبُرْكَانِ. حِينَ تَنْبَجِسُ، يَتَصَاعَدُ قِسْمٌ مِنْ  
غَازَاتِهَا فِي الْهَوَاءِ، وَتَتَحَوَّلُ مِنْ صُّهَارَةٍ حَارِقَةٍ  
إِلَى حُمَمٍ يَنْصَبُّ عَلَى الْمُنْحَدَرَاتِ.

تَصَوِّرْ نَفْسَكَ نَازِلًا نَحْوَ مَرْكَزِ الْأَرْضِ.  
كُلَّمَا ازْدَدْتَ انْحِدَارًا، ازْدَدْتَ شُعُورًا بِالْحَرِّ.  
عَلَى عُمُقِ ثَلَاثَةِ كِيلُومِترَاتٍ، تَصِلُ الْحَرَارَةُ  
إِلَى مِئَةِ دَرَجَةٍ. وَهِيَ دَرَجَةُ غَلْيَانِ الْمَاءِ. وَعَلَى  
عُمُقِ مِئَةِ كِيلُومِترٍ، تَكُونُ الْحَرَارَةُ قَوِيَّةً إِلَى  
دَرَجَةٍ أَنَّ الصُّخُورَ فِيهَا تَذُوبُ. تَصِيرُ شِبْهَ

الْحَرَارَةِ. إِنَّهُ يُشَبِّهُ قِنِينَةً مِنَ الْمِيَاهِ الْغَازِيَةِ: مَلِيئَةً  
بِالسَّوَائِلِ وَالْغَازَاتِ الَّتِي تَضْغَطُ بِقُوَّةٍ شَدِيدَةٍ  
عَلَى السِّدَادَةِ. حِينَ يَكُونُ الْجَيْبُ مُتَفِخًا  
فَوْقَ الْحَدِّ بِالْغَازَاتِ، تَخْرُجُ الصُّهَارَةُ مِنْهُ،  
تَتَصَاعَدُ وَيَنْفَجِرُ أَعْلَى الْبُرْكَانِ، تَمَامًا كَمَا  
تَطِيرُ سِدَادَةُ الْقِنِينَةِ.

## لِمَاذَا يَثُورُ الْبُرْكَانُ؟

مَتَى صَعِدَتِ الصُّهَارَةُ مِنْ أَعْمَاقِ الْأَرْضِ،  
فَهِيَ لَا تَنْبَجِسُ مُبَاشَرَةً مِنَ الْبُرْكَانِ. بَلْ  
تَتَوَقَّفُ، إجمالًا، عَلَى مَسَافَةٍ بَضْعَةِ كِيلُومِترَاتٍ  
مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ، فِي جَيْبٍ كَبِيرٍ، أَشْبَهَ  
بِخَزَانٍ. يَبْطِئُ شَدِيدًا، يَمْتَلِئُ هَذَا الْخَزَانُ  
الْجُوفِيُّ صُّخُورًا ذَائِبَةً وَغَازَاتٍ شَدِيدَةٍ



## هَلِ الْبَرَائِينُ كُلُّهَا بِشَكْلِ قُبْعَةٍ صِينِيَّةٍ؟

جِدَارٌ يَتَصَدَّعُ. وَأُخْرَى قَدِيمَةٌ إِلَى دَرَجَةٍ أَنَّ  
الرَّيْحَ وَالْمَطَرَ وَالْجَلِيدَ قَدْ نَحَتَتْهَا، وَأَعْطَتْهَا  
شَكْلَ تَلَّةٍ مُكَوَّرَةٍ.

كَثِيرَةٌ هِيَ الْبَرَائِينُ الَّتِي تَأْخُذُ شَكْلًا  
جَمِيلًا يُشَبِّهُ الْقُبْعَةَ الصِّينِيَّةَ. لَكِنَّهُ لَيْسَ الشَّكْلُ  
الْوَحِيدَ. هُنَاكَ بَرَائِينُ مُسَنَّنةٌ كَالْجِبَالِ،  
وَأُخْرَى مُكَوَّرَةٌ تَمَامًا، تُشَبِّهُ وَرَمًا كَبِيرًا.  
وَتَمَّةٌ بَرَائِينُ أَكْثَرَ تَعْقِيدًا. تَعْلُوهَا قُبْعَاتٌ  
صَغِيرَةٌ مُتَعَدِّدَةٌ، وَتَتَخَلَّلُهَا شُقُوقٌ، كَمِثْلِ



حِينَ تَتَصَاعَدُ الصُّهَارَةُ عَبْرَ شُقُوقِ الْأَرْضِ.

فَجْأَةً يَسْتَيْقِظُ الْبَرَكَانُ...



يَنْبَجِسُ الْحَمَمُ... بَعْدَ أَنْ تَصْعَدَ الصُّهَارَةُ

كَأَنَّ تَطْيِيرَ سَدَادَةِ قَبْنَةِ الْمِيَاهِ الْغَازِيَّةِ...

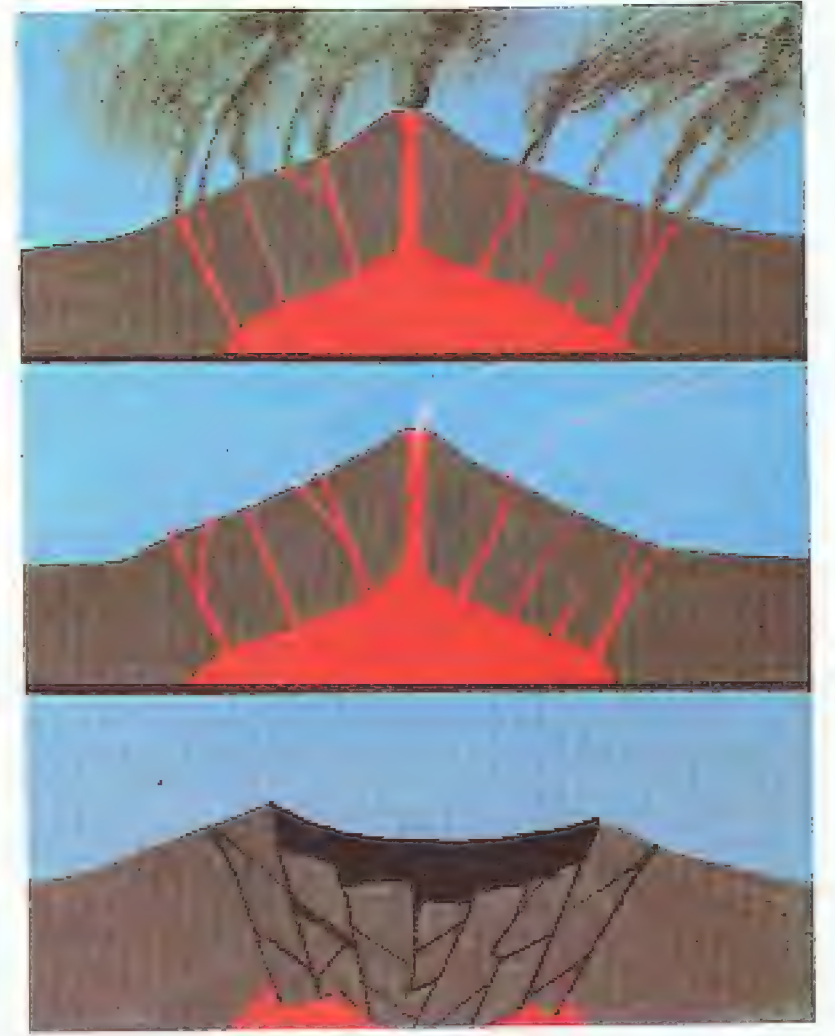




فُوهَةُ بَرْكَانٍ



بُخَيْرَةُ حُمَمٍ تَغْلِي



حِينَ يَنْهَارُ أَعْلَى الْبَرْكَانِ



انْبِجَاسٌ حَارِقٌ



قَدِيفَةٌ بَرْكَانِيَّةٌ



رَمَادٌ حَارٌّ



نَهْرٌ حُمَمٍ

إِلَى سَطْحِ الْأَرْضِ، نَوْعًا مِنَ الْهَضَابِ الْمَكْوَرَةِ،  
الشَّيْهَةِ بِالْقُبْبِ. وَأَخِيرًا، هُنَاكَ حُمَمٌ لَا  
يَسِيلُ، لِأَنَّهُ شَيْءٌ جَامِدٌ. بَلْ يَنْتَصِبُ عَمُودِيًّا  
نَحْوَ السَّمَاءِ، كَأَنَّهُ شَوْكَةٌ ضَخْمَةٌ.

هَلْ يَكُونُ الْحُمَمُ سَائِلًا عَلَى الدَّوَامِ؟

يَكُونُ بَعْضُ الْحُمَمِ سَائِلًا جَدًّا. هَذَا مَا  
يَجْعَلُهُ يَنْصَبُ بِسُهُولَةٍ. وَيَشْكُلُ أَنْهَارًا نَارِيَّةً  
طَوِيلَةً. تِلْكَ هِيَ التَّدْفِقاتُ، الَّتِي يَبْلُغُ طَوْلُهَا  
أَحْيَانًا مِئَةَ كِيلُومِتر. وَمَتَى بَرَدَتْ، فَإِنَّهَا تَصِيرُ  
صَلْبَةً وَتَتَحَوَّلُ إِلَى صَخْرٍ. هُنَاكَ نَوْعٌ آخَرُ  
مِنَ الْحُمَمِ، أَكْثَرُ لَزُوجَةً. يُكُونُ، عِنْدَ وُصُولِهِ



لِمَاذَا هُنَاكَ ثُقُبٌ كَبِيرٌ فِي قِمَّةِ كُلِّ بُرْكَانٍ؟

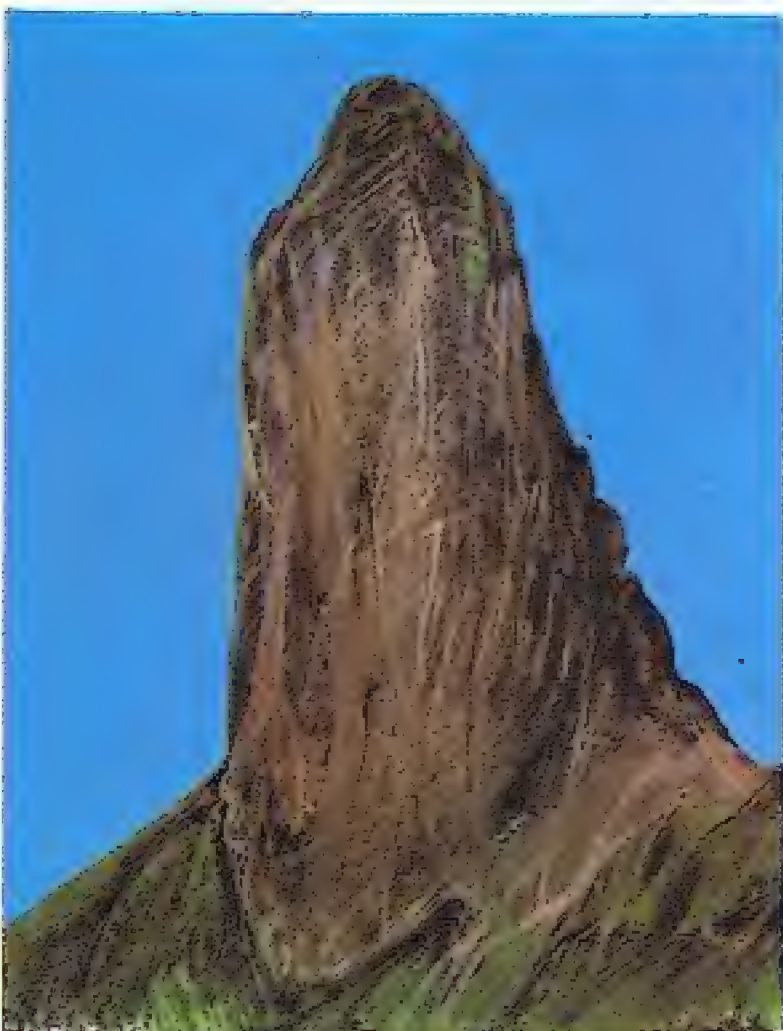
بُحَيْرَةٌ حَارِقَةٌ. بَعْضُ الْفُوهَاتِ، الْكَبِيرَةِ جِدًّا، يَصِلُ اتِّسَاعُهَا إِلَى مِئَةِ كِيلُومِتر. إِنَّهَا تَتَكَوَّنُ بَعْدَ ثَوَرَاتِ بُرْكَانِيَّةٍ ضَخْمَةٍ. حِينَ يُصْبِحُ الْخَزَانُ الْجُوفِيُّ فَارِغًا تَمَامًا، لَا يَعُودُ أَعْلَى الْبُرْكَانِ مُرْتَكِرًا عَلَى أَيِّ شَيْءٍ. لِذَلِكَ يَنْهَارُ. تَبْقَى فِي مَكَانِهِ هُوَّةٌ سَحِيقَةٌ، تُسَمَّى دَسْتِيَّةً.

حِينَ يَكُونُ الْبُرْكَانُ نَاشِطًا، تَصْعَدُ الصُّهَارَةُ نَحْوَ الْقِمَّةِ عَبْرَ نَوْعٍ مِنْ بَثْرِ، هِيَ مِدْخَنَةُ الْبُرْكَانِ. فِي أَعْلَاهُ، تَنْفَتِحُ الْمِدْخَنَةُ عَبْرَ ثُقُبٍ قِمَعِيٍّ الشَّكْلِ، هُوَ الْفُوهَةُ. أحيانًا، إِذَا كَانَ الْحَمَمُ شَدِيدَ الْمَيُوعَةِ، فَإِنَّهُ يَبْقَى هُنَاكَ، وَيُشَكِّلُ

مَاذَا يَخْرُجُ مِنَ بُرْكَانٍ ثَائِرٍ؟

كَمَا يَقْدِفُ الْبُرْكَانُ حُمَمًا بِشَكْلِ غُبَارٍ، أَدَقِّ مِنْ رُؤُوسِ الدَّبَابِيسِ. هَذَا مَا يُسَمَّى بِالرَّمَادِ الْبُرْكَانِيِّ. أحيانًا، فِي الْانْفِجَارَاتِ الضَّخْمَةِ، تَصْعَدُ انْبِجَاسَاتٌ غَازِيَّةٌ نَحْوَ السَّمَاءِ، قَازِفَةٌ صُخُورًا كَبِيرَةً.

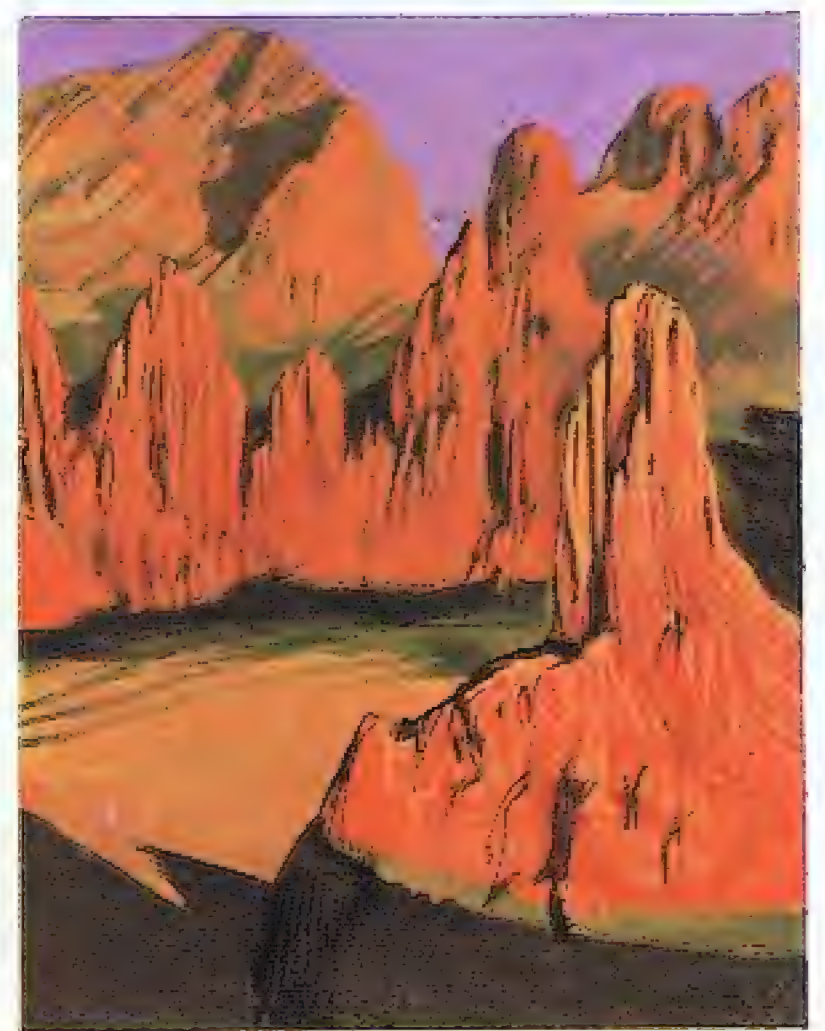
أثناء الثَّورَةِ الْبُرْكَانِيَّةِ، غَالِبًا مَا نَرَى الْبُرْكَانَ يَقْدِفُ حُمَمًا. فَيَسِيلُ عَلَى طُولِ الْمُنْحَدَرَاتِ، كَنَهْرٍ مِنْ نَارٍ. لَكِنَّ الْبُرْكَانَ يُمَكِّنُ أَنْ يَقْدِفَ فِي الْهَوَاءِ أَيْضًا آلافَ الْكُتَلِ الْحَارِقَةِ الَّتِي لَمْ تَتَجَمِّدْ تَمَامًا بَعْدُ، هَذِهِ الْكُتَلُ تُسَمَّى قَدَائِفَ. غَالِبًا مَا تَسْطِطُ عَلَى الْأَرْضِ حِينَ تَسْقُطُ.



أَغْرَبُ الْأَشْكَالِ



فَإِنَّهُ يَأْخُذُ أحيانًا...

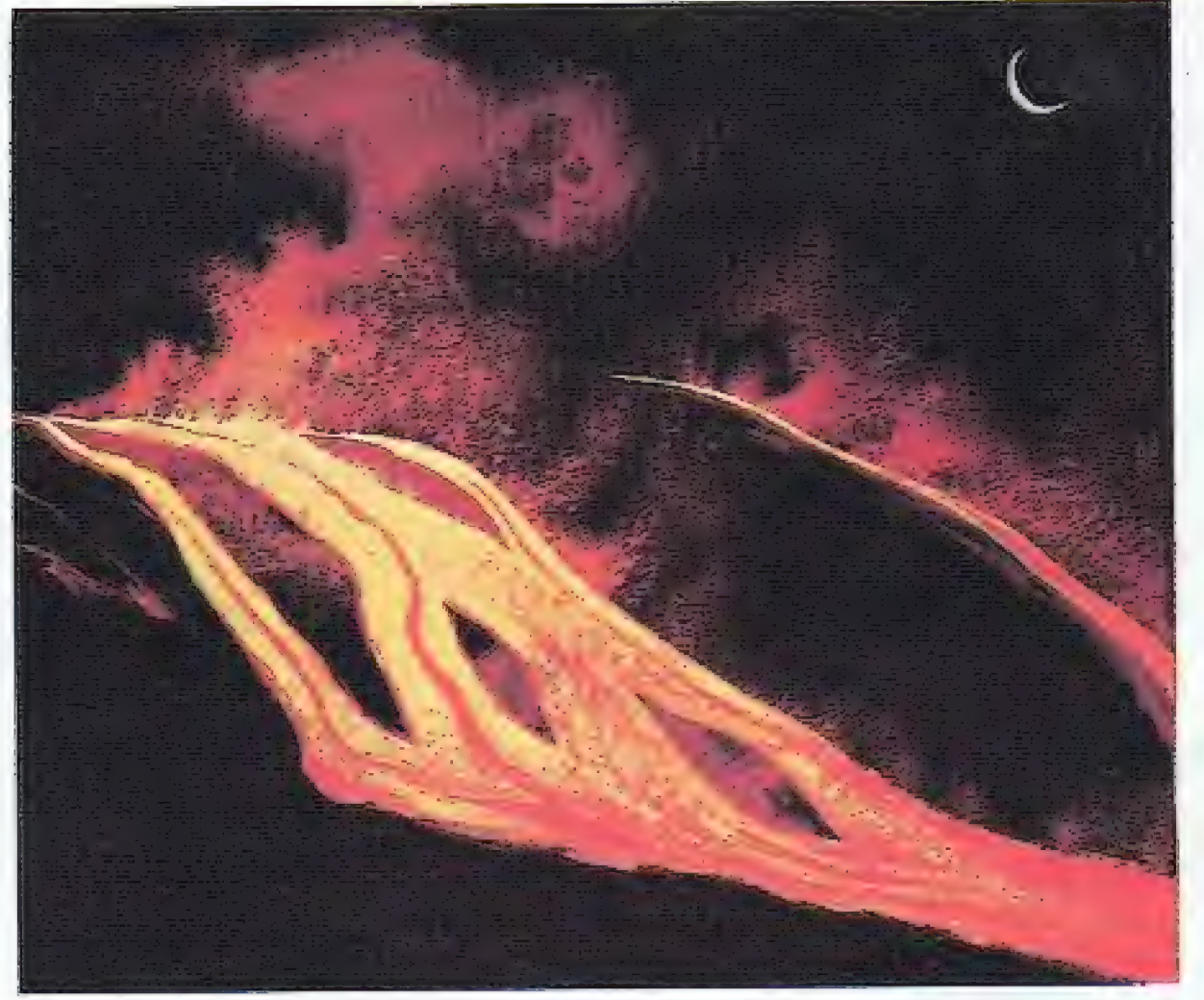


مَتَى يَبْرُزُ الْحَمَمُ...



## هَلْ يَسِيلُ الْحُمَمُ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ؟

يُشَكِّلُ الْحُمَمُ الْمَائِعُ تَدَفُّقَاتٍ يُمْكِنُ أَنْ  
تَجْرِيَ بِسُرْعَةٍ رَجُلٍ يَسِيرُ عَلَى الْقَدَمَيْنِ أَوْ  
حَتَّى بِسُرْعَةٍ سَيَّارَةٍ. فِي افْرِيقِيَا، عَلَى سُفُوحِ  
بُرْكَانِ نِيرَاغُونْغُو، كَانَ يَعِيشُ، مُنْذُ بَضْعِ  
سَنَوَاتٍ، بَشَرٌ وَحَيَوَانَاتٌ. ذَاتَ يَوْمٍ، حَدَثَتْ  
ثَوْرَةٌ بَرْكَانِيَّةٌ عَنِيفَةٌ. وَكَانَ انْصِيبَابُ الْحُمَمِ  
سَرِيعًا إِلَى دَرَجَةٍ أَنَّهُ أُدْرِكَ وَأُحْرَقَ كُلُّ مَنْ  
حَاوَلَ الْهَرَبَ. لَكِنَّ الْحَوَادِثَ الْخَطِرَةَ إِلَى  
هَذَا الْحَدِّ تَكُونُ، لِحُسْنِ الْحِظِّ، نَادِرَةً. وَعَلَى  
الْعَكْسِ مِنْ ذَلِكَ، مَتَى كَانَ الْحُمَمُ لَزِجًا،  
فَإِنَّهُ يَهْبِطُ سَفْحَ الْبَرْكَانِ عَلَى مَهَلٍّ، كَأَنَّهُ  
الْعَجِينُ.



الْحُمَمُ الْمَائِعُ يَتَقَدَّمُ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ



الْحُمَمُ الْكَثِيفُ يَنْزِلُ بِشَكْلِ لَفَائِفَ

صَغِيرَةٍ جِدًّا، وَلَكِنْ كَذَلِكَ مِنْ قِطْعِ صَخْرِيَّةٍ  
ضَخْمَةٍ. تَسْقُطُ الْكُتْلُ الْأَثْقَلُ مُبَاشَرَةً، حَوْلَ  
الْبَرْكَانِ. أَمَّا ذَرَّاتُ الرَّمَادِ النَّاعِمَةِ، فَقَدْ تَبْقَى  
فِي الْهَوَاءِ، وَتَنْقُلُهَا الرِّيحُ. أحيانًا، تَدُورُ حَوْلَ  
الْأَرْضِ مِرَارًا، قَبْلَ أَنْ تَعُودَ لِتَسْقُطَ.

## إِلَى أَيْنَ تَذْهَبُ الْغَيْمَةُ الْكَبِيرَةُ الَّتِي تَخْرُجُ مِنَ الْبَرْكَانِ؟

غَالِبًا مَا يُطْلَقُ الْبَرْكَانُ نَحْوَ السَّمَاءِ، حِينَ  
يَثُورُ، غَيْمَةٌ هَائِلَةٌ الْحَجْمِ، قَائِمَةٌ وَكَثِيفَةٌ.  
تَرْتَفِعُ كَثِيرًا فِي بَعْضِ الْأَحْيَانِ، أَعْلَى مِنَ  
الطَّائِرَاتِ. هَذِهِ الْغَيْمَةُ إِعْصَارٌ بِكُلِّ مَعْنَى  
الْكَلِمَةِ، مُكَوَّنٌ مِنْ غَازَاتٍ، وَذَرَّاتٍ رَمَادٍ



## هَلْ يُمَكِّنُ لِلْحُمَمِ أَنْ يُحْرِقَ غَابَاتٍ؟

مَتَى نَزَلَ الْحُمَمُ مِنْ بُرْكَانٍ، فَإِنَّهُ يَقْضِي عَلَى كُلِّ مَا يَقَعُ فِي دَرَبِهِ، يُحْرِقُ الْغَابَاتِ وَالْمَنَازِلَ، أَوْ يُغَطِّيْهَا. لَا شَيْءَ يَصْنُدُ أَمَامَ نَهْرِ النَّارِ. لَكِنَّ الْحُمَمَ يَتَقَدَّمُ إِجْمَالًا بِمَا يَكْفِي مِنَ الْبُطْءِ لِكَيْ يَبْقَى أَمَامَ النَّاسِ مُتَسَعِّعًا مِنَ الْوَقْتِ لِلْهَرَبِ. لَكِنَّ ثَمَّةَ مَا هُوَ أخطرُ

مِنَ الْحُمَمِ. فَبَعْضُ الْبَرَائِكِينَ يَقْذِفُ بِوَابِلٍ مِنَ الْغَازَاتِ الْحَارِقَةِ الَّتِي تَجْرُفُ مَعَهَا صُخُورًا وَتَغُورُ فِي الْأَوْدِيَةِ. هَذِهِ الْغَازَاتُ يُمَكِّنُ أَنْ تَتَقَدَّمَ بِسُرْعَةٍ أَرْبَعَ مِائَةِ كِيلُومِترٍ فِي السَّاعَةِ، بَلْ أَنْ تَتَجَاوَزَ التَّلَالَ الصَّغِيرَةَ. إِنَّهَا مَا يُسَمَّى بِالسُّحْبِ الْمُتَقَدِّةِ. وَقَدْ قَضَى بَعْضُهَا عَلَى مَدْنٍ بِأَسْرِهَا.



نَهْرُ الْحُمَمِ يَقْضِي عَلَى كُلِّ شَيْءٍ



السُّحْبُ الْمُتَقَدِّةُ تُشِيرُ الرُّعْبَ



بَرَمَادٍ هَذِهِ الْغَيْمَةُ



وَتُغَطِّي غَابَةً...



قَدْ تَدْفَنَ سَيَّارَةٌ...





مَتَى احْتَكَّ الْحُمَمُ بِالْمَاءِ، فَإِنَّهُ يَشْكُلُ أَعْمِدَةً ضَخْمَةً مِنَ الْبَخَارِ

## هَلْ يُحْدِثُ الْبُرْكَانُ كَثِيرًا مِنَ الضَّجِيجِ؟

يَصْفُرُ الْبُرْكَانُ، وَيُجَلْجِلُ كَالرَّعْدِ، وَيَهْدُرُ... ثَوْرَاتُهُ تُحْدِثُ ضَجِيجًا. لَكِنَّهُ لَا يَتَنَاسَبُ دَائِمًا مَعَ قُوَّتِهَا. فَهَذَا يَرْتَبِطُ كَثِيرًا بِالْحُمَمِ. إِذَا كَانَ مَائِعًا، فَغَالِبًا مَا يَظَلُّ الضَّجِيجُ ضَعِيفًا إِلَى حَدٍّ مَا، أَمَّا حِينَ يَكُونُ لَزِجًا،

فَإِنَّ الْبُرْكَانَ يُحْدِثُ جَلْبَةً رَهِيبةً. يُسْمَعُ صَدَاهُ أحيانًا على مسافة آلاف الكيلومترات. هكَذَا، فَإِنَّ ثَوْرَةَ بُرْكَانٍ كُرَاكاتُوَا، فِي إِحْدَى الْجُزُرِ الْأَسْيُورِيَّةِ، مُنْذُ نَحْوِ مِئَةِ سَنَةٍ، قَدْ سُمِعَتْ عَلَى بُعْدٍ أَكْثَرَ مِنْ خَمْسَةِ آلَافِ كِيلُومِتر.

## كَمْ مِنَ الْوَقْتِ يُمَكِّنُ أَنْ تَدُومَ الثَّوْرَةُ الْبُرْكَانِيَّةُ؟

بَعْضُ الْبَرَائِكِينَ ثَائِرٌ مُنْذُ آلَافِ السِّنِينَ، بَلَا تَوَقَّفٍ. هَذِهِ هِيَ حَالُ السْترومبولي، فِي إِيْطَالِيَا. إِنَّهُ يَقْدِفُ بِانْتِظَامٍ نَحْوَ الْأَعْلَى انْبِجَاسَاتٍ مِنَ الْحُمَمِ. قَدْ تَمُرُّ دَقِيقَةٌ أَوْ بَعْضُ سَاعَاتٍ بَيْنَ الْانْبِجَاسِ وَالْآخَرِ. وَهُوَ عَلَى

هَذِهِ الْحَالِ مُنْذُ أَلْفَيْنِ أَوْ ثَلَاثَةِ آلَافٍ مِنَ السِّنِينَ. وَمَهْمَا يَكُنْ مِنْ أَمْرٍ، فَإِذَا انْتَبَهْنَا جَيِّدًا، يُمَكِّنُنَا أَنْ نَنْزِعَهُ فِيهِ. هُنَاكَ بَرَائِكِينَ أُخْرَى، لَا تَثُورُ إِلَّا مِنْ فِتْرَةٍ إِلَى فِتْرَةٍ، عَلَى مَدَى بَعْضِ سَاعَاتٍ، أَوْ حَتَّى بَعْضِ دَقَائِقٍ. عِنْدَئِذٍ يُمَكِّنُ أَنْ تَكُونَ عَنِيفَةً جَدًّا. ثُمَّ تَعُودُ لِنَافٍ، وَذَلِكَ لِمِثَاتٍ مِنَ السِّنِينَ أحيانًا.



هَلْ يُمَكِّنُ لِلْمَطَرِ أَنْ يُطْفِئَ بُرْكَانَنَا؟

إِلَى أَلْفِ قِطْعَةٍ وَقِطْعَةٍ. وَتَقْدِفُ هَذِهِ الْقِطْعَ  
بَعِيدًا، بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ، مَعَ انْبِجَاسَاتٍ مِنَ  
الْبُخَارِ الْحَارِقِ.

بِالْعَكْسِ! فَالْمَطَرُ يَزِيدُ الْبَرَائِكِينَ خَطَرًا،  
مَتَى لَمَسَ الْحُمَمَ الْحَارِقَ، فَإِنَّهُ يَتَحَوَّلُ مُبَاشَرَةً  
إِلَى بُخَارٍ. عِنْدَئِذٍ يَحْدُثُ انفِجَارٌ شَبِيهُ بِمَا  
يَحْدُثُ إِذَا صَبَبْنَا مَاءً فِي مِقْلَةٍ مَلِئَةٍ بِزَيْتٍ  
يَغْلِي. مَتَى انْبَجَسَ الْحُمَمُ فِي بُحِيرَةٍ، فَغَالِبًا  
مَا تَحْدُثُ انفِجَارَاتٌ هَائِلَةٌ تُكْسِرُ قِمَّةَ الْبُرْكَانِ



بَعْضُ الْبَرَائِكِينَ يُحْدِثُ الْقَلِيلَ مِنَ الضَّجِيجِ، وَبَعْضُهَا الْآخَرُ يُحْدِثُ جَلَبَةً رَهيبَةً



بركان سترومبولي لا يتوقف أبدًا



البراكين النائمة



يمكن التنزه في....



## هَلْ كَانَ هُنَاكَ دَائِمًا بَرَاكِينُ؟

يُحِيطُ بِكَوَكَبِنَا. إِنَّهُ «الهَوَاءُ» الْأَوَّلُ. لَقَدْ كَانَ مُخْتَلِفًا كَثِيرًا عَنِ الْهَوَاءِ الَّذِي نَعْرِفُهُ الْيَوْمَ، وَلَا يُنَاسِبُ تَنَفُّسَنَا.

فِي الْبَدَءِ كَانَتْ أَرْضُنَا صَحْرَاءَ، لَا نَبَاتَ فِيهَا، وَلَا حَيَوَانَ. لَا شَكَّ أَنَّ هَزَاتِ أَرْضِيَّةٍ قَدْ زَلَزَلَتْ سَطْحَهَا مِرَارًا. وَقَدْ حَدَثَتْ ثَوَرَاتُ بَرُكَانِيَّةٍ عِمْلَاقَةٍ. فَغَطَّتْ أَنْهَارُ الْحُمَمِ كُلَّ سَطْحِ الْأَرْضِ، وَنَشَأَتْ سَهُولٌ شَاسِعَةٌ مِنَ الرَّمَادِ. كَمَا كَانَتْ الْبَرَاكِينُ تَقْذِفُ «دُخَانًا»



غَازَاتُ الْبَرَاكِينِ خَطِرَةٌ



يَجِبُ عَلَى عُلَمَاءِ الْبَرَاكِينِ أحيانًا أَنْ يَلْبَسُوا أَقْنَعَةً

الْأَرْضَ بَعْمَقٍ. هَلْ تَشْعُرُ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتُ بِهَزَاتٍ ضَعِيفَةٍ، أَوْ بِرَائِحَةِ الْغَازَاتِ الْقَلِيلَةِ الَّتِي ابْتَدَأَتْ تَتَصَاعَدُ؟ لَا أَحَدٌ يَعْلَمُ.

## هَلْ تَخَافُ الْحَيَوَانَاتُ مِنَ الْبَرَاكِينِ؟

بِالطَّبَعِ، مِثْلَ النَّاسِ، تَخَافُ الْحَيَوَانَاتُ مِنَ الْبَرَاكِينِ. مَتَى تَحَرَّكَ بُرْكَانٌ، فَإِنَّهَا تَهْرُبُ بِأَقْصَى سُرْعَةٍ مُمَكِنَةٍ. كَأَنَّهَا حَزَرَتْ أَنَّ ثَوْرَةَ بُرْكَانِيَّةً سَتَحْدُثُ. يُقَالُ، مَثَلًا، إِنَّ الدُّعْسُوقَاتِ تَطِيرُ حِينَ تُصْبِحُ الْأَرْضُ حَارَّةً، قُبَيْلَ الثَّوْرَةِ الْبُرْكَانِيَّةِ تَمَامًا. أَوْ إِنَّ الْكِلَابَ تَنْبَحُ وَتَحْفَرُ





في بداية تاريخ الأرض، كانت هناك ثورات بركانية كثيرة وهائلة

## هل دُخان البراكين خطرٌ؟

يُصدرُ البرُكانُ أنواعًا عديدةً منَ الغازاتِ. كلها، تقريبًا، خطرٌ، ويمكنُ أن يُسمِّمنا. بعضها لا رائحةَ له، كغازِ الكربون، مثلاً. يَرسُبُ هذا الغازُ إلى قاعِ الحُفْرِ أوِ المغاورِ. إذا لَجأتُ بعضُ الحَيَواناتِ إلى هذه الكُهوفِ، فقدَ تَنَفَّسَهُ وتَمُوتُ. كما يَحْتَوِي دُخانُ

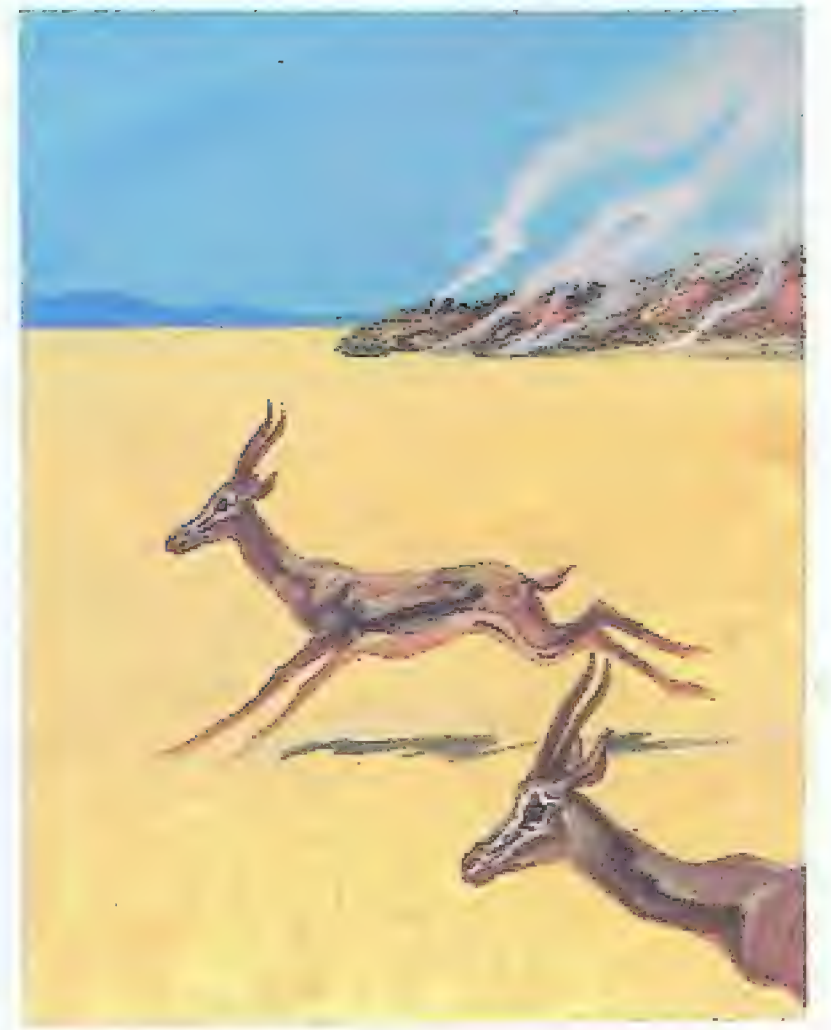
البراكينِ على غازاتٍ عديدةٍ توصَفُ بأنَّها حَمُضِيَّةٌ. تَتَحَوَّلُ، في الهواءِ، إلى قَطراتٍ صغيرةٍ، شديدةِ الخطرِ، تَنخرُ العُشبَ والشَّجَرَ. الحَيَواناتُ التي تَأْكُلُ هذه النباتاتِ تَتَسَمَّمُ.



تطيرُ الدُّعسُوقاتُ



تَعُوي الكِلابُ



تَفِرُّ الغِزلانُ

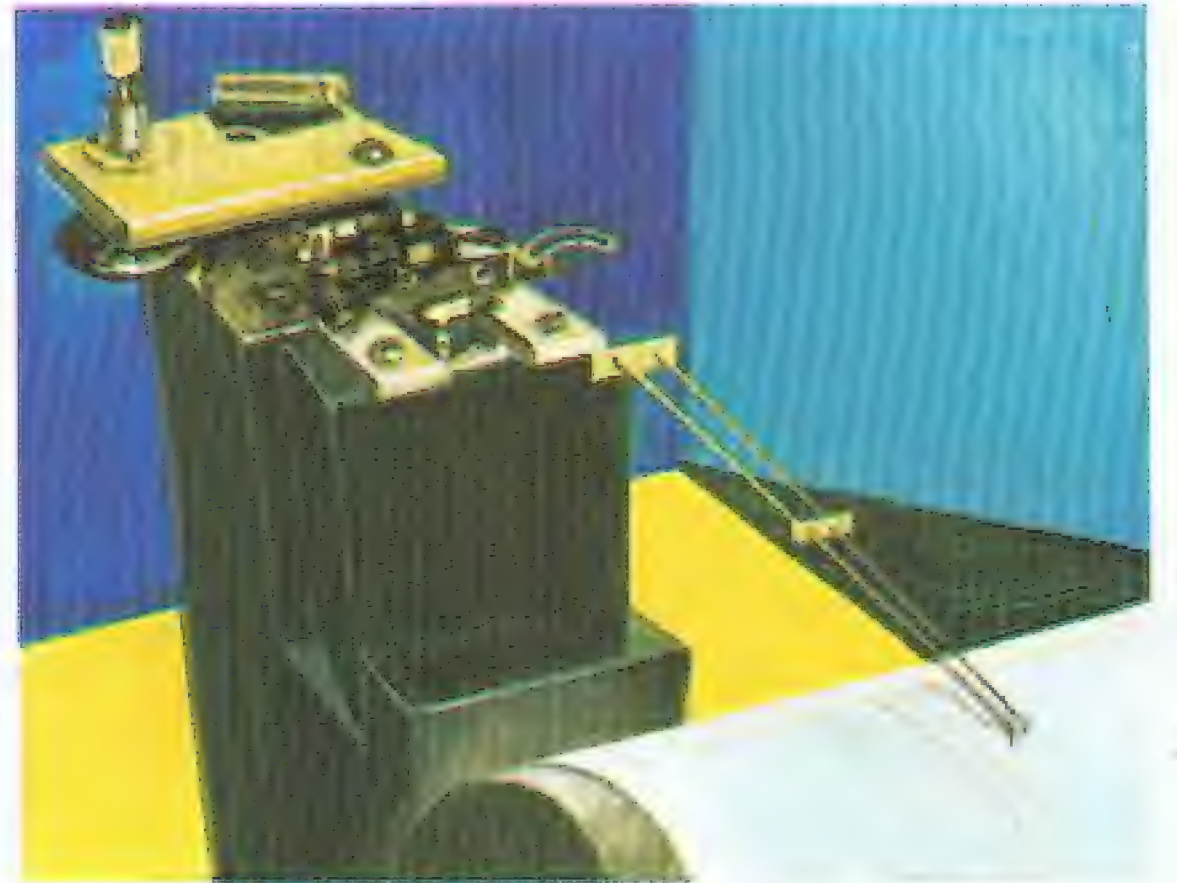


## هَلْ تُسَبِّبُ الْبَرَائِكُنْ هَزَاتِ أَرْضِيَّةٌ؟

مُعْظَمُ الثَّوَرَاتِ الْبَرَكَانِيَّةِ وَالْهَزَاتِ الْأَرْضِيَّةِ تَحْدُثُ حَيْثُ تَكُونُ الْقَشْرَةُ الْأَرْضِيَّةُ مَكْسُورَةً، مُشَقَّقَةً، عِنْدَ أَطْرَافِ الْكُتَلِ الصَّخْرِيَّةِ الضَّخْمَةِ الَّتِي تَحْمِلُ الْمَحِيطَاتِ وَالْقَارَاتِ. غَالِبًا مَا تَهْزُ بَعْضُ الزَّلَازِلِ الضَّعِيفَةِ سَطْحَ الْأَرْضِ قَبِيلَ الثَّوَرَاتِ الْبَرَكَانِيَّةِ وَفِي أَثْنَائِهَا. الصُّهَارَةُ الصَّاعِدَةُ مِنَ الْأَعْمَاقِ هِيَ الَّتِي تَهْزُ الْأَرْضَ بِهَذَا الشَّكْلِ. لَكِنَّ الْهَزَاتِ الْأَرْضِيَّةَ الْكَبِيرَةَ لَا تَحْدُثُ بِسَبَبِ الْبَرَائِكُنِ. فِي الصِّينِ تَهْزُ الْأَرْضُ كَثِيرًا. وَمَعَ ذَلِكَ، لَا يُوجَدُ أَيُّ بُرْكَانٍ فِي الْجَوَارِ.



ثَوَرَاتُ الْبَرَائِكُنِ تَجْعَلُ الْأَرْضَ تَهْتَزُّ أحيانًا



هَذَا الْجِهَازُ يُسَجِّلُ اهْتِزَازَ الْأَرْضِ



يُصَدِّعُ الزَّلَازِلُ الطَّرِيقَاتِ وَيُذَمِّرُ كُلَّ شَيْءٍ

## هَلْ تَهْتَزُّ الْأَرْضُ كَثِيرًا أَثْنَاءَ الزَّلَّزَالِ؟

حِينَ تَهْتَزُّ الْأَرْضُ، نَشْعُرُ بِأَنَّهَا فِي مَرَكَبٍ عَلَى بَحْرِ هَائِجٍ. كُلُّ شَيْءٍ يَتَرَنَّحُ: تَنَارُجُحُ الْمَصَابِيحُ، تَتَذَبْذَبُ أَكْدَاسُ الصُّحُونِ، تَرْنُ أَقْدَاحُ الزُّجَاجِ. حِينَ يَكُونُ الزَّلَّزَالُ أَقْوَى، تَنْهَارُ الْمَدَاحِنُ، تَتَصَدَّعُ الْجُدُرَانُ، تَتَحَرَّكُ قِطْعُ الْأَثَاثِ، وَأحيانًا تَحِلُّ الْكَارِثَةُ: تَنْهَارُ



هَلْ يُمَكِّنُ أَنْ تَهْتَزَّ الْأَرْضُ فِي كُلِّ  
مَكَانٍ؟

اليَابِسَةِ. حَوْلَ الْبَحْرِ الْأَبْيَضِ الْمَتَوَسِّطِ، مَثَلًا،  
تَتَلَقَّى الْكُتْلَةُ الصَّخْرِيَّةُ الَّتِي تَحْمِلُ أوروپَا  
وَالْكُتْلَةُ الَّتِي تَحْمِلُ أَفْرِيقِيَا. هَذِهِ الْحَرَكَةُ  
الْبَاطِنَةُ جَدًّا، تَجْعَلُ الْأَرْضَ، مِنْ وَقْتٍ إِلَى  
وَقْتٍ، تَهْتَزُّ بِعُنْفٍ، كَمَا فِي إِيطَالِيَا أَوْ  
يُوغُوسْلَاوِيَا.

كَلَّا، فَإِنَّ الْأَرْضَ، إِجْمَالًا، تَهْتَزُّ فِي الْأَمَكِنَةِ  
الَّتِي تَتَلَقَّى فِيهَا وَتَحْتَكُ الْكُتْلُ الصَّخْرِيَّةُ  
الَّتِي تَتَأَلَّفُ مِنْهَا قِشْرَةُ كَوْكَبِنَا. هُنَاكَ تَتَكَسَّرُ،  
وَأَحْيَانًا تَصْعَدُ إِحْدَاهَا عَلَى الْأُخْرَى. وَهَذَا  
يُسَبِّبُ هَزَّاتٍ، فِي عُمُقِ الْبَحْرِ كَمَا عَلَى



الرَّزَازِلُ تَحْدُثُ حَيْثُ تَلْتَقِي كُتْلُ كَوْكَبِنَا الصَّخْرِيَّةُ

الْجُسُورُ الْأَكْثَرُ مَتَانَةً، تَتَلَوَّى خُطُوطُ السُّكَّكِ  
الْحَدِيدِيَّةِ، يَتَشَقَّقُ سَطْحُ الْأَرْضِ فَتَظْهَرُ فِيهِ  
شِعَابٌ عَمِيقَةٌ. لَكِنَّا، فِي الْوَاقِعِ، لَا نَشْعُرُ  
بِمُعْظَمِ الْهَزَّاتِ الْأَرْضِيَّةِ. فَهِيَ ضَعِيفَةٌ إِلَى  
دَرَجَةٍ أَنَّهَا لَا يُمَكِّنُ أَنْ تُقَاسَ إِلَّا بِأَجْهَزَةٍ  
مَخْصُصَةٍ لِهَذَا الْغَرَضِ. وَهَكَذَا نَسْتَطِيعُ أَنْ  
نَفْهَمَ بِشَكْلِ أَفْضَلِ جَوْفِ كَوْكَبِنَا.



يُمَكِّنُ لِلرَّزَازِلِ أَنْ يَهْزُ الْبُيُوتَ



## كَيْفَ يُمَكِّنُ أَنْ تَنْمُو نَبَاتَاتٌ عَلَى الْبَرَاكِينِ؟

غَالِبًا مَا تَنْمُو زُهُورٌ وَأَشْجَارٌ عَلَى سُفُوحِ  
الْبَرَاكِينِ، خُصُوصًا فِي الْمَنَاطِقِ الَّتِي يَشْتَدُّ فِيهَا  
الْحَرُّ أَوْ تَكْثُرُ الْأَمْطَارُ. أحيانًا تَشْكُلُ فِيهَا  
النَّبَاتَاتُ أَدْغَالًا بِكُلِّ مَعْنَى الْكَلِمَةِ. تَنْمُو  
بِسُهُولَةٍ لِأَنَّ الْبُرْكَانَ قَدْ قَذَفَ كَمِّيَّاتٍ كَبِيرَةً  
مِنَ الْغُبَارِ أَثْنَاءَ ثَوْرَاتِهِ. هَذَا الْغُبَارُ يَحْتَوِي  
عَلَى عَدَدٍ كَبِيرٍ مِنَ الْمَوَادِّ الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَيْهَا  
النَّبَاتَاتُ كَيْ تَنْمُو. لَا شَكَّ أَنَّ الْحُمَمَ وَالرَّمَادَ  
يُحْرِقَانِ النَبَاتَ. وَلَكِنْ حِينَ يَبْرُدَانِ، تَعُودُ  
فَتَظْهَرُ نَبَاتَاتٌ جَدِيدَةٌ.



بعد الثَّورَةِ الْبُرْكَانِيَّةِ، تَعُودُ فتنمو النَبَاتَاتُ...



وَمِنْ ثَمَّ، تَكُونُ الْحُقُولُ رَائِعَةً

وَسَطِ الْبَحْرِ الْأَبْيَضِ الْمُتَوَسِّطِ. وَقَدْ وُجِدَ مِنْهُ  
رَمَادٌ، وَغُبَارُ حُمَمٍ، عَلَى بُعْدِ مِائَاتِ  
الْكِيلُومِترَاتِ. كَمَا أَنَّ انفِجَارَهُ سَبَّبَ مَدًّا  
عَاصِفًا، أَيْ مَوْجَةً عِمْلَاقَةً فِي الْبَحْرِ. كُلُّ  
سُكَّانِ الْمِنْطَقَةِ مَاتُوا، احْتِرَاقًا أَوْ غَرَقًا. بِالنِّسْبَةِ  
إِلَيْهِمْ، كَانَ ذَلِكَ حَقًّا «نَهَايَةَ الْعَالَمِ».

## هَلْ يُمَكِّنُ أَنْ يُسَبِّبَ بُرْكَانٌ نِهَايَةَ الْعَالَمِ؟

كَلَّا، لَا يُمَكِّنُ لِبُرْكَانٍ أَنْ يُزِيلَ الْكَرَّةَ  
الْأَرْضِيَّةَ بِأَسْرِهَا! لَكِنَّهُ يُمَكِّنُ أَنْ يُحَوِّلَ مِنتَقَةً  
شَاسِعَةً إِلَى صَحْرَاءَ لَا حَيَاةَ فِيهَا. حَصَلَ  
ذَلِكَ مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ ثَلَاثَةِ آلَافِ سَنَةٍ، أَثْنَاءَ  
ثَوْرَةِ بُرْكَانِ سَانْتُورِينِ، وَهُوَ بُرْكَانٌ نَشَأَ فِي



## لِمَاذَا يَعِيشُ بَعْضُ النَّاسِ قُرْبَ بَرَائِكِينَ خَطِرَةً؟

كثيرون جدًا يَعِيشُونَ قُرْبَ هَذِهِ الْغِيَلَانِ النَّارِيَّةِ الشَّرِيسَةِ. يَزْرَعُونَ الْأُرْزَ، وَيَحْصُلُونَ عَلَى حَصَادٍ جَيِّدٍ. حَتَّى مَتَى أُحْرِقَ الْحُمَمُ وَالرَّمَادُ حُقُولَهُمْ، فَإِنَّهُمْ يَعُودُونَ إِلَيْهَا، وَيُعَاوِدُونَ الْعَمَلَ. وَهَكَذَا أَيْضًا فِي صِقْلِيَّةَ، تَكْسُو بَسَاتِينُ الزَيْتُونِ وَكُرُومُ الْعِنَبِ، وَحُقُولُ الْقَمْحِ، بُرْكَانَ إِتْنَا الَّذِي لَا يَزَالُ يَقْدِفُ النَّارَ.

تَنُمُو النَبَاتَاتُ بِسُهُولَةٍ كَبِيرَةٍ حَوْلَ الْبَرَائِكِينَ الَّتِي كَانَتْ لَهَا ثَوَرَاتٌ. لِذَلِكَ غَالِبًا مَا يَسْتَقِرُّ فَلَاحُونَ فِي مِثْلِ هَذِهِ الْمَنَاطِقِ، لِكَيْ يَزْرَعُوا الْحُقُولَ. فِي أَحَدِ الْبُلْدَانِ الْآسِيَوِيَّةِ، اِنْدُونِيسِيَا، هُنَاكَ بَرَائِكِينَ كَثِيرَةٌ نَاشِطَةٌ، وَهُنَاكَ سُكَّانٌ



لَكِنَّ الْحُمَمَ يُشَكِّلُ خَطَرًا عَلَى الدَّوَامِ



يَسْتَقِرُّ بَعْضُ النَّاسِ عَلَى سَفُوحِ الْبَرَائِكِينَ



سَابِقًا، قُضِتْ ثَوْرَةٌ بُرْكَانِيَّةٌ عَلَى هَذِهِ الْمَدِينَةِ



الْحُمَمُ وَالرَّمَادُ يُخَلِّفَانِ أَشْجَارًا مَيِّتَةً



## هَلْ يَسْتَفِيدُ النَّاسُ مِنْ حَرَارَةِ الْبَرَاكِينِ؟

غالبًا ما تكونُ انفجاراتُ البراكينِ الناشطةِ خطيرةً إلى درَجَةٍ أَنَّهُ لَا يُمَكِّنُ الاستِفادةَ مِنْ حَرَارَتِهَا. لكنَّ النَّاسَ يعرفونَ كيفَ يجدُون حَرَارَةَ القِشْرَةِ الأرضيَّةِ، حتَّى في المناطقِ التي لم تستَقِظْ فيها البراكينُ مُنْذُ آلافِ السِّنِينَ.

## هَلْ تُوجَدُ يَنَابِيعُ مِيَاهٍ حَارَّةٍ؟

قد تَسْتَغْرِبُ ذَلِكَ. ولكن غالبًا ما توجدُ يَنَابِيعُ مِيَاهٍ حَارَّةٍ في المناطقِ البرُكَانيَّةِ، بعضها غريبٌ جدًّا: لَا يَسِيلُ ماوُهُ، بَلْ يَنْبَجِسُ من وقتٍ إلى وقتٍ نَحْوَ الأعلى، فيَصِلُ إلى ارتفاعِ مئةِ متر، مُحْدِثًا هَدِيرًا قويًا جدًّا، هذا النوعُ مِنَ اليَنَابِيعِ يُسَمَّى بِالْحَمَّةِ الفَوَّارَةِ.

هكَذَا، في بعضِ المواضعِ، تَحْتَ الأرضِ، توجَدُ مِيَاهٌ ساخنةٌ. لأجلِ الوُصولِ إِلَيْهَا، لَا بُدَّ مِنَ الحَفْرِ إلى عُمُقٍ كبيرٍ. حَرَارَةُ هذهِ المِيَاهِ كبيرةٌ إلى درَجَةٍ أَنَّهُا تَتَحَوَّلُ إلى بُخَارٍ وَتَصْعَدُ إلى السَّطْحِ. يُمَكِّنُ أَنْ تُسْتَعْمَلَ لِتَدْفِئَةَ المَنَازِلِ أو لِتشغيلِ الآلاتِ التي تُنتِجُ الكهْرَبَاءَ.

ومَنظَرُ الحَمَّاتِ الفَوَّارَةِ يجذبُ آلافَ الزُّوَّارِ فَيَجِئُونَ لِيَتَأَمَّلُوا تَدَفُّقَهَا العجيبَ. كما تُوجَدُ يَنَابِيعُ مِيَاهٍ حَارَّةٍ في قَاعِ البَحْرِ، حَيْثُمَا تَكُونُ البراكينُ البَحْرِيَّةُ ناشِطةً. وفي بعضِ المناطقِ، هُنَاكَ بَرَكٌ مِنَ الوُحُولِ الحَارِقَةِ التي تَغْلِي بسببِ حَرَارَةِ الأرضِ.



لأجلِ تَفْسِيرِ ثَوَرَاتِ البراكينِ.

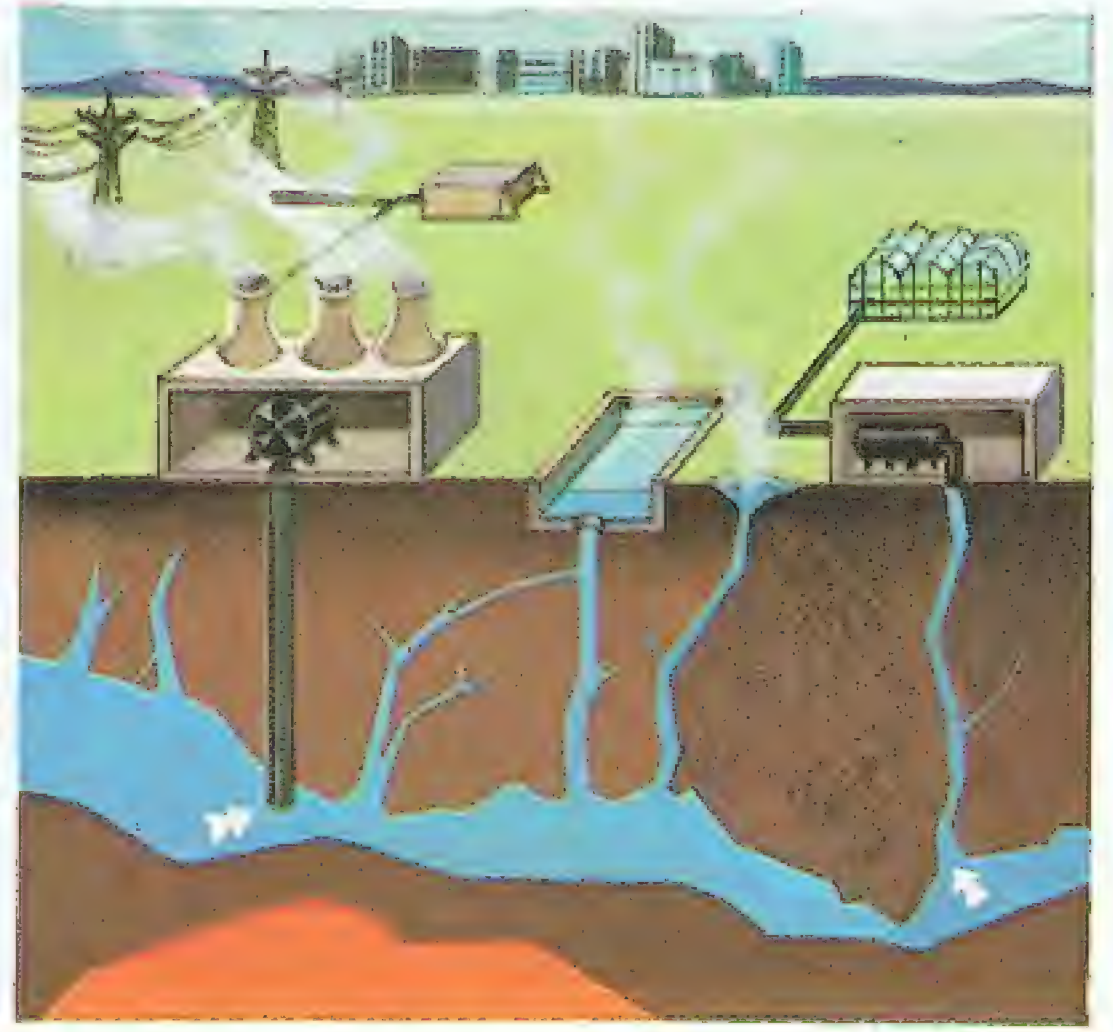


تَوَهَّمُ النَّاسُ مُسَوِّخًا وَوُحُوشًا مِنْ كُلِّ الأنواعِ.





هَذَا الْمَصْنَعُ يُنتِجُ الْكَهْرَبَاءَ



بِفَضْلِ الْمَاءِ الْحَارِّ فِي جَوْفِ الْأَرْضِ



الْمَشْهُدُ الْخَلَابُ لِلْحَمَّاتِ الْفَوَّارَةِ



نَبْعُ مَاءٍ حَارٍّ تَحْتَ الْبَحْرِ

لِمَاذَا يُقَالُ إِنَّ الْبَرَائِينَ تَسْكُنُهَا  
مَسُوخٌ؟

كَانَتْ الشُّعُوبُ الْقَدِيمَةُ تَخَافُ كَثِيرًا مِنْ  
ثَوَرَاتِ الْبَرَائِينَ. فَيَقُولُ أَنَسٌ إِنَّ الْبَرَائِينَ  
مَدَاخِنُ عَمَلَاقَةٍ لِمُحْتَرَفَاتِ حِدَادَةٍ، وَيَظُنُّ  
آخَرُونَ أَنَّ الْحُمَمَ يَأْتِي مِنْ نَهْرٍ كَبِيرٍ مِنَ النَّارِ  
يَجْرِي فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ. وَيَعْتَقِدُ غَيْرُهُمْ أَنَّ

مُسُوخًا، كَالْعَنَاقِبِ وَالْأَفَاعِي الضَّخْمَةِ،  
تَتَحَرَّكُ تَحْتَ الْأَرْضِ جَائِعَةً تُرِيدُ أَنْ تَأْكُلَ،  
فَكَانُوا يَرْمُونَ فِي الْفُوهَةِ حَيَوَانَاتٍ لِإِشْبَاعِهَا  
عَلَيْهَا تَهْدَأُ.





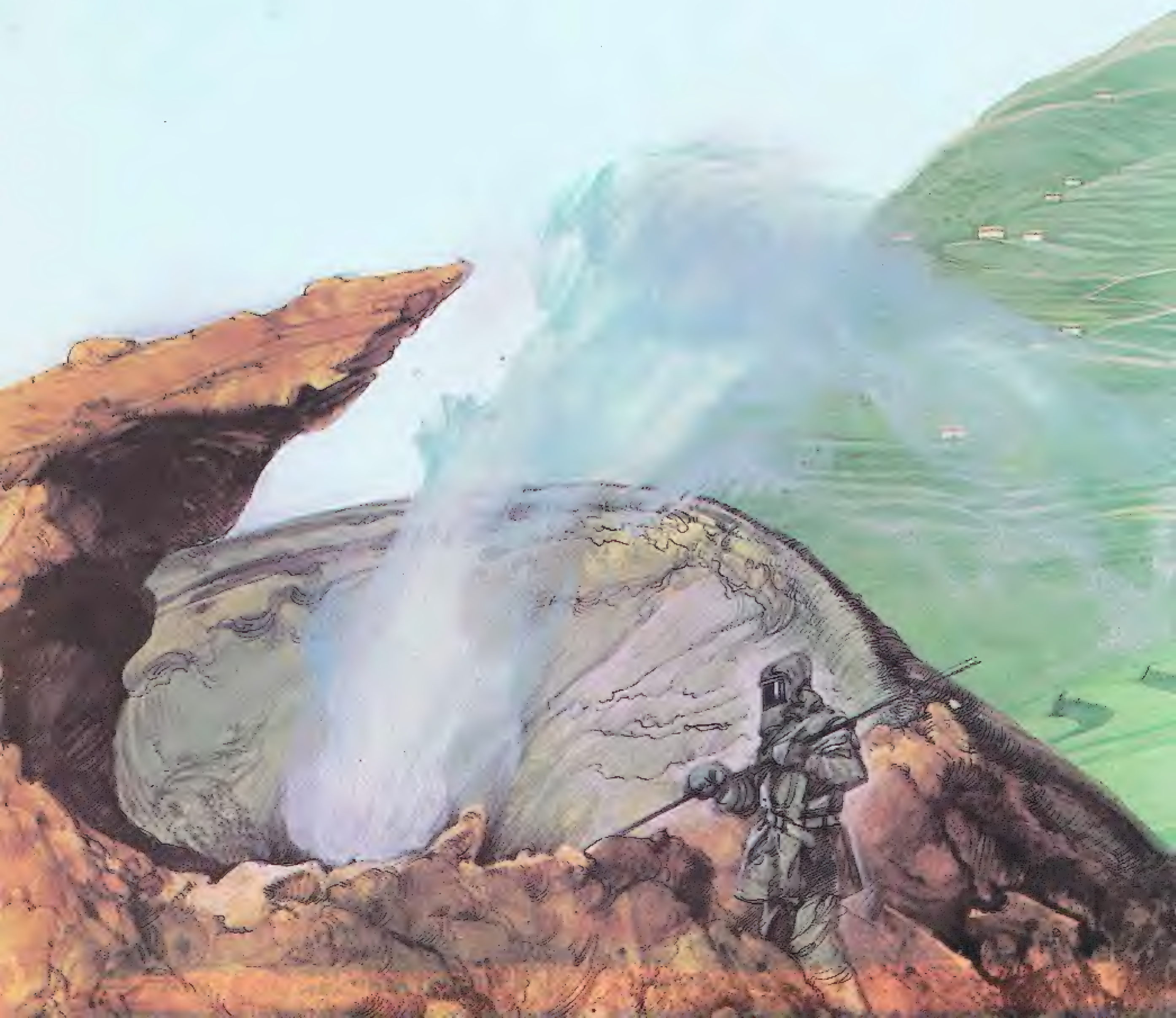


## الحياة على الجبال والبراكين

إن في العالم كثيراً من البراكين والجبال. يُقيم على سفوحها، غالباً، رجال ونساء وأطفال. في سلسلتي جبال حملايا والآنديز، توجد قرى صغيرة على ارتفاع أربعة آلاف أو خمسة آلاف من الأمتار. لقد اعتاد سكانها أن يعيشوا على مثل هذا الارتفاع. وهم يتوصلون إلى زراعة بعض الحبوب، حتى وسط الحصى والصخور. كما نشأت قرى عديدة على سفوح البراكين. الناس الذين يعيشون هناك لا يجهلون أن ثورة

بركانية يمكن أن تحدث، فتقضي على حقولهم وبيوتهم، وتوقع فيهم ضحايا. في اليابان أو هاواي، مثلاً، تنتصب براكين خطيرة جداً. والحال أن هذه الجزر كثيرة السكان. لأن السكان يعرفون أن هذه الأراضي خصبة وأنهم يستطيعون أن يستنبتوا فيها مزروعات جيدة.

ولكن يجب أن نراقب غيلان النار هذه، لكي نتجنب الكوارث. العلماء الذين يدرسونها، أي علماء البراكين، قد شيدوا مباني خاصة، هي المراصد. من هناك، وبفضل أجهزتهم، يستطيعون أن يراقبوا الثورات البركانية، وأحياناً أن يتكهنوا بحدوثها.





## مَنْ هُوَ الْبُرْكَانِيُّ؟

البركانيون هم الناس الذين يدرسون البراكين ويحاولون أن يعرفوا لماذا تثور. يقومون بكثير من التجارب لأجل التوصل إلى ذلك. يلمون قطعاً من الصخر ويقطعونها إلى شرائح صغيرة، ثم ينظرون إليها عبر المجهر في مختبراتهم. يجنون الغازات في



أحياناً، يلبس البركانيون ثياباً خاصة



بركانيون يلمون حجارة...

## هل مهنة البركاني خطيرة؟

البراكين، في معظمها، ليست خطيرة جداً. يستطيع البركانيون أن يقتربوا منها كثيراً ليراقبوها. يلبسون ثياباً عادية، ويتعلمون فقط أخذية جيدة للسير. لكنهم، أحياناً، يجب أن ينتبهوا جيداً. فلنكني يقتربوا من الحمم الحارق، لا بد من أن يلبسوا ثياباً خاصة،



كني يحللونها في مختبرهم



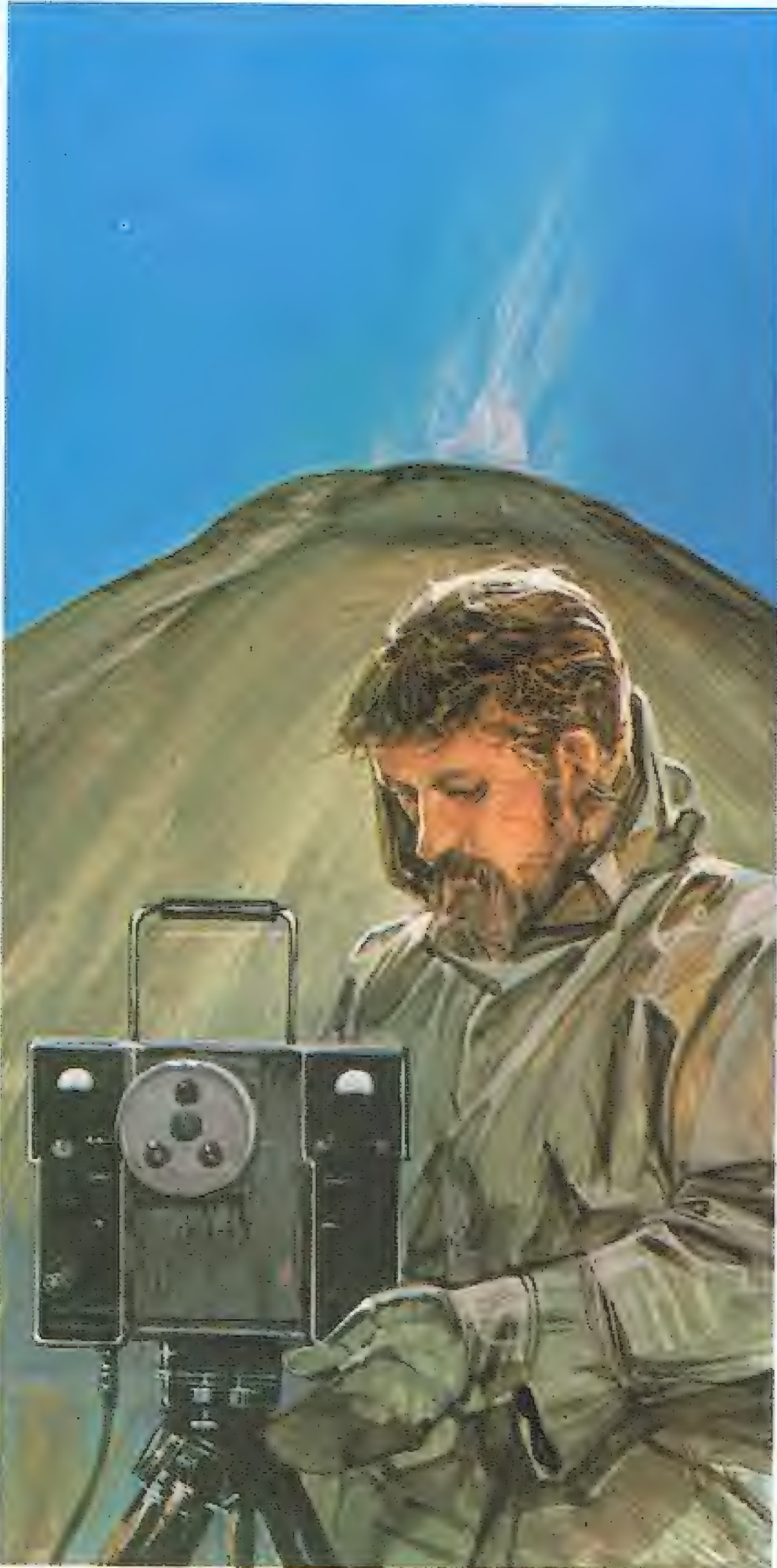
## هَلْ يُمَكِّنُ التَّكَهُنُّ بِمَوْعِدِ الثَّورَةِ الْبُرْكَانِيَّةِ؟

حِينَ تَصْعَدُ الصُّهَارَةُ مِنْ أَعْمَاقِ الْأَرْضِ،  
تَتَفَخُّ سُفُوحُ الْبُرْكَانِ، وَتَرْتَفِعُ، وَتَهْتَزُّ الْأَرْضُ؛  
هَذِهِ الدَّلَائِلُ تُنْذِرُ بِحُدُوثِ الثَّورَاتِ الْبُرْكَانِيَّةِ.  
لَكِنَّ الْبُرْكَانِيِّينَ يَقُومُونَ بِاخْتِباراتٍ عَدِيدَةٍ،  
وَيَعْمَلُونَ عَلَى بَرَائِكِينَ كَثِيرَةٍ. إِذَا عَرَفُوا أَنَّ



الْبُرْكَانِيُّونَ يَتَسَلَّقُونَ الْبَرَائِكِينَ

تَرُدُّ عَنْهُمْ الْحَرَارَةُ. وَأَحْيَانًا يَتَّعِلُونَ أَحْذِيَّةَ  
ضَخْمَةً، وَيَضَعُونَ خَوْذًا عَلَى رُؤُوسِهِمْ، لِكَيْ  
يَحْتَمُوا مِنَ الْحِجَارَةِ الَّتِي يَقْدِفُهَا الْبُرْكَانُ.  
حِينَ يَكُونُ هُنَاكَ غَازَاتٌ خَطِرَةٌ، يُشَبِّتُونَ أَقْنَعَةً  
عَلَى وُجُوهِهِمْ، كَيْ يَسْتَطِيعُوا التَّنَفُّسَ بِشَكْلِ  
أَفْضَلِ.



هَذَا الْبُرْكَانِيُّ يَدْرُسُ تَغْيِيرَاتِ الْأَرْضِ



## هَلْ يُمَكِّنُ أَنْ نُسَبِّ ثَوْرَةَ بُرْكَانِيَّةً؟

حَتَّى قَبْلَةَ كَبِيرَةٍ لَا يُمَكِّنُ أَنْ تَوْقِظَ بُرْكَانًا قَدِيمًا نَائِمًا. وَلَكِنْ إِذَا كَانَ الْبُرْكَانُ عَلَى وَشَكِّ الْانْفِجَارِ، فَقَدْ تَجَعَّلُ ثَوْرَتُهُ أَسْهَلًا. إِذْ رُبَّمَا فَتَحَتْ شُقُوقًا عَدِيدَةً فِي الْأَرْضِ. وَهَكَذَا يَصْعَدُ الْحُمَمُ عِبْرَ كُلِّ هَذِهِ الشَّقُوقِ وَيَصِلُ إِلَى السَّطْحِ. لَمْ يُجَرَّبْ ذَلِكَ أَحَدٌ،

لَأَنَّا لَا نَعْرِفُ مَاذَا قَدْ يَحْدُثُ. لَكِنْ، خِلَالِ الْحَرْبِ الْعَالَمِيَّةِ الثَّانِيَةِ، تَخَلَّصَ طَيَّارُ امِيرَكِيٍّ مِنْ قَبْلَتِيهِ الْأَخِيرَتَيْنِ بِأَنَّ الْقَاهِمَا فِي فُوهَةِ بُرْكَانِ فِيزُوفِ فِي إِيطَالِيَا، فَسَبَّبَ ثَوْرَةَ بُرْكَانِيَّةً صَغِيرَةً!

## هَلْ يُمَكِّنُ إِيقَافُ الثَّوَرَاتِ الْبُرْكَانِيَّةِ؟

لَمْ يَعْرِفِ النَّاسُ، عَلَى مَرِّ الْعُصُورِ، كَيْفَ يُدَافِعُونَ عَنْ أَنْفُسِهِمْ فِي وَجْهِ الْبَرَائِكِينَ: فَكَانُوا مُضْطَرِّينَ إِلَى الرَّحِيلِ هَرَبًا مِنْهَا، وَلَكِنْ، مُنْذُ بَضْعِ سَنَوَاتٍ، يُحَاوِلُ الْبَرَكَانِيُّونَ أَنْ يُكَافِحُوا أَنْهَارَ الْحُمَمِ. مِنْذُ وَقْتٍ لَيْسَ بِبَعِيدٍ، كَانَ بَرَكَانُ إِتْنَا، فِي صِقْلِيَّةَ، يَقْدِفُ سَيُولًا حَارِقَةً

مِنَ الْحُمَمِ تَتَجَّهُ نَحْوَ الْقُرَى. فَحُفِرَتْ قَنَازَةٌ ضَخْمَةٌ لِحَرْثِ نَهْرِ النَّارِ نَحْوَ وَادٍ غَيْرِ أَهْلٍ بِالسُّكَّانِ. وَبُنِيَتْ جُدُرَانُ ضَخْمَتُهُ مِنْ تُرَابٍ لِأَجْلِ إِيقَافِ الْحُمَمِ. فَإِذَا، يُمَكِّنُنَا أَحْيَانًا، أَنَّ «نُرُوضَ» ثَوْرَةَ بَرَكَانِيَّةً، وَنُسَيِّطِرُ عَلَيْهَا، لَكِنَّا لَا نَسْتَطِيعُ أَنْ نَمْنَعَ حَدُوثَهَا.



بُرْكَانٌ عَلَى الْأَرْضِ

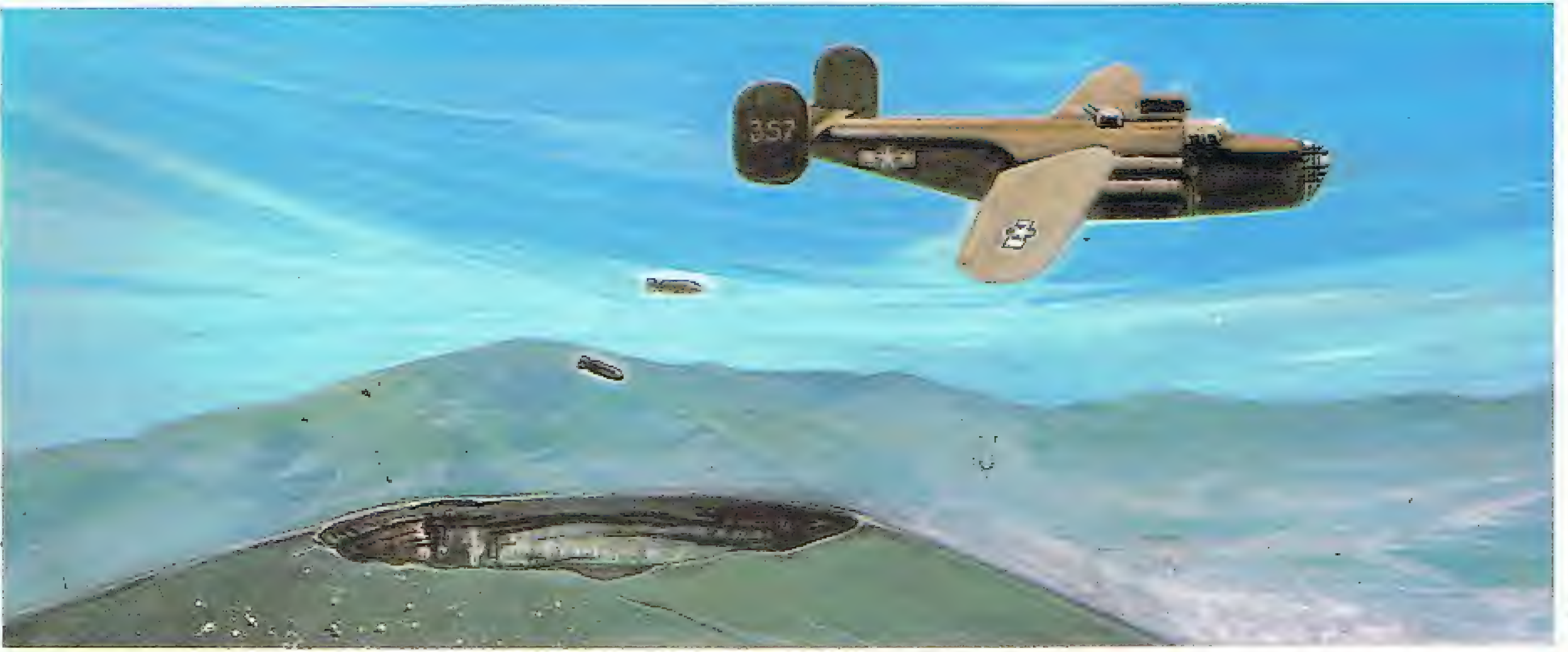


بُرْكَانٌ فِي الْبَحْرِ



ثَوَرَاتُ الْبَرَائِكِينَ لَا تَتَسَاوَى





بالقاء قُبَلَتَيْنِ في الفيزوف، سَبَبَ رَبَّانُ هَذِهِ الطَّائِفَةُ ثَوْرَةَ بَرَكَانِيَّةٍ صَغِيرَةٍ



أَوْ مَحَاوِلَةَ سَدِّ الطَّرِيقِ أَمَامَهُ



جَرُّ الْمَاءِ لِرَطْبِيبِ الْحَمَرِ...

## مَا هُوَ الْبُرْكَانُ الَّذِي كَانَ لَهُ أَكْبَرُ عَدَدٍ مِنَ الثَّوَرَاتِ؟

ثَوَرَاتُ بَعْضِ الْبَرَائِكِينَ كَثِيرَةٌ إِلَى دَرَجَةٍ  
أَنَّهُ يَسْتَحِيلُ إِحْصَاؤُهَا. بُرْكَانُ سْترومبولي في  
إيطاليا نَاشِطٌ بَلَا تَوَقُّفٍ مُنْذُ ثَلَاثَةِ آلَافِ سَنَةٍ.  
وَلَكِنْ، بِشَكْلِ عَامٍّ، يُعْرَفُ عَدَدُ ثَوَرَاتِ  
الْبَرَائِكِينَ مُنْذُ سَنَةِ أَلْفٍ وَتِسْعِ مِئَةٍ، مَثَلًا،

ثَارَ بَرَكَانٌ لَوْ يَتُونُ دُولَا فُورْنِيز، فِي جَزِيرَةِ  
الرِّيُونِيُونِ، ثَمَانِينَ مَرَّةً تَقْرِيبًا، وَبُرْكَانُ إِتْنَا،  
فِي صِقْلِيَّةِ، عِشْرِينَ مَرَّةً. وَأَخِيرًا، بَعْضُ  
الْبَرَائِكِينَ لَا يَنْفَجِرُ إِلَّا قَلِيلًا جِدًّا، كَمَا هِيَ  
حَالُ جَبَلِ سَانْتِ، هِلَنْزِ، فِي أَمِيرْكََا الشِّمَالِيَّةِ،  
الَّذِي يَفْصِلُ بَيْنَ ثَوْرَتَيْهِ الْأَخِيرَتَيْنِ أَكْثَرُ مِنْ  
مِئَةِ عَامٍ.





حتى اليوم، يمكنُ لِزَلْزَالٍ أَنْ يَدْمَرَ مَدِينَةً

## هَلْ نَشْعُرُ بِقُدُومِ الزَّلْزَالِ؟

لا أَحَدٌ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَقُولَ مَتَى سَتَهْتَزُّ  
الْأَرْضُ. الْأَجْهَزَةُ الَّتِي تُسَجِّلُ حَرَكَاتِ  
الْأَرْضِ تَسْمَحُ لَنَا فَقَطُ أَنْ نَدْرُسَهَا بَعْدَ  
الزَّلَازِلِ، كَيْ نَفْهَمَهَا بِشَكْلِ أَفْضَلٍ وَنَعْرِفَ  
ذَاتَ يَوْمٍ أَنَّ نَتَكَهَّنَ بِهَا. الْحَيَوَانَاتُ تَشْعُرُ  
بِهَا بَاكِراً فِي بَعْضِ الْأَحْيَانِ. فَعَالِبًا مَا لُوْحِظَ

أَنَّهَا تَبْدُو قَلَقَةً، أَوْ مَرِيضَةً. يُقَالُ إِنَّ الدَّجَاجَاتِ  
تَسْلُقُ الْأَشْجَارَ، أَوْ إِنَّ الْأَفَاعِي تَخْرُجُ مِنْ  
جُحُورِهَا. هَكَذَا، لاسْتِيقَ مَعْرِفَةِ الزَّلَازِلِ،  
يُرَاقِبُ النَّاسُ الْحَيَوَانَاتِ. لَكِنْ هَذَا لَا يَكْفِي،  
وَهُمْ يَبْحَثُونَ عَنْ وَسَائِلَ أُخْرَى.

## هَلْ تُوجَدُ بُيُوتٌ تَصْمُدُ لِلزَّلَازِلِ؟

الْخَطَرُ الْأَكْبَرُ، أَثْنَاءَ الزَّلَازِلِ، لَا يَأْتِي مِنَ  
الْأَرْضِ الَّتِي تَتَحَرَّكُ، بَلْ مِنَ الْبُيُوتِ الَّتِي  
تَنْهَارُ عَلَى النَّاسِ. فَكَّرَ الْمُهَنْدِسُونَ فِي بِنَاءِ  
مَسَاكِينِ مُخَصَّصَةٍ لِمُقَاوَمَةِ الزَّلَازِلِ. فِي  
الْيَابَانِ، حَيْثُ تَهْتَزُّ الْأَرْضُ كَثِيراً، يَبْنِي  
السُّكَّانُ بُيُوتًا خَفِيفَةً جِدًّا، مِنْ خَشَبٍ وَوَرَقٍ.

وَالْيَوْمَ، فِي كُلِّ مَكَانٍ مِنَ الْعَالَمِ، هُنَاكَ مَبَانٍ  
كَبِيرَةٌ جِدًّا يُمَكِّنُ أَنْ تَصْمُدَ لِلزَّلَازِلِ. الْمَوَادُّ  
الْمُسْتَعْمَلَةُ فِي بِنَائِهَا تُتِيحُ لَهَا أَنْ تَمِيلَ قَلِيلًا،  
دُونَ أَنْ تَنْهَارَ.



## هل الزلزال أخطر من ثورة بُركانية؟

مُعْظَمُ الثَّوَرَاتِ الْبُرْكَانِيَّةِ لَيْسَتْ خَطِرَةٌ. لَكِنَّهَا، أحيانًا، تَكُونُ عَنيفَةً جِدًّا وَتُوقِعُ الْكَثِيرَ مِنَ الضَّحَايَا، كَمَا كَانَ مِنْ ثَوْرَةِ بُرْكَانِ تَامْبُورَا، فِي إندونيسيا. وَيَنْطَبِقُ الْأَمْرُ ذَاتَهُ تَقْرِيْبًا عَلَى الزَّلَازِلِ. فَهِيَ، فِي مُعْظَمِهَا، ضَعِيفَةٌ إِلَى دَرَجَةٍ أَنَّنَا لَا نَشْعُرُ بِهَا. قَلَّةٌ مِنْهَا، فَقَطْ، تَكُونُ

رَهِيْبَةً. وَهَذِهِ الْأَخِيرَةُ يُمَكِّنُ أَنَّ تُسَبِّبَ أَضْرَارًا كَثِيرَةً، أَنَّ تُدَمِّرَ مَدِينَةً كَبِيرَةً، وَتَجْرَحَ أَوْ تَقْتُلَ عَدَدًا كَبِيرًا مِنَ النَّاسِ. يَحْدُثُ ذَلِكَ أحيانًا فِي الصِّينِ أَوْ فِي الْجَزَائِرِ. لَكِنْ هَذِهِ الزَّلَازِلُ الْعَنِيفَةُ جِدًّا نَادِرَةٌ.



تَضْطَرِبُ حَيَوَانَاتٌ كَثِيرَةٌ قَبْلَ الزَّلْزَالِ، كَأَنَّهَا تَشْعُرُ بِقُدُومِهِ



الْبُيُوتُ الْخَفِيفَةُ تَصُدُّمُ الزَّلَازِلِ



هَنَّاكَ مَبَانٍ تَمِيلُ دُونَ أَنْ تَنْهَارَ



## كَيْفَ يُمَكِّنَا اجْتِيَازُ الْجِبَالِ؟

أَرَادَ النَّاسُ دَائِمًا أَنْ يَعْرِفُوا مَاذَا يَجْرِي فِي الْجَانِبِ الْآخَرِ مِنَ الْجِبَالِ. لِذَلِكَ حَاوَلُوا أَنْ يَتَسَلَّقُوهَا. فِيمَا مَضَى كَانُوا يَتَسَلَّقُونَ بِبُطْءٍ، مُحْمَلِينَ أحيانًا أَثْقَلَ الْأَحْمَالِ، عَلَى دروبٍ صَعْبَةٍ، كَثِيرَةِ الْحَصَى. وَالْيَوْمَ، هُنَاكَ وَسَائِلَ أُخْرَى، أَقْلُ إِرْهَاقًا، لاجْتِيَازِ الْجِبَالِ: بِالطَّائِرَةِ، أَوْ الْقِطَارِ، أَوْ السَّيَّارَةِ. لَقَدْ شُقَّتْ أَنْفَاقٌ لِعُبُورِ الْقِطَارَاتِ وَالسَّيَّارَاتِ، كَمَا هِيَ الْحَالُ تَحْتَ الْجَبَلِ الْأَبْيَضِ (الْمُون بِلَان)، فِي سِلْسِلَةِ جِبَالِ الْأَلْبِ.



مُنْذُ زَمَنٍ بَعِيدٍ، يَعْبُرُ النَّاسُ الْجِبَالَ



الْيَوْمَ، تَجْتَازُهَا أَنْفَاقٌ كَبِيرَةٌ



لَابَاث، فِي بُوليفِيَا، عَلَى جِبَالِ الْأَنْدِيز

## هَلْ يُوجَدُ سُكَّانٌ فِي أَعَالِي الْجِبَالِ؟

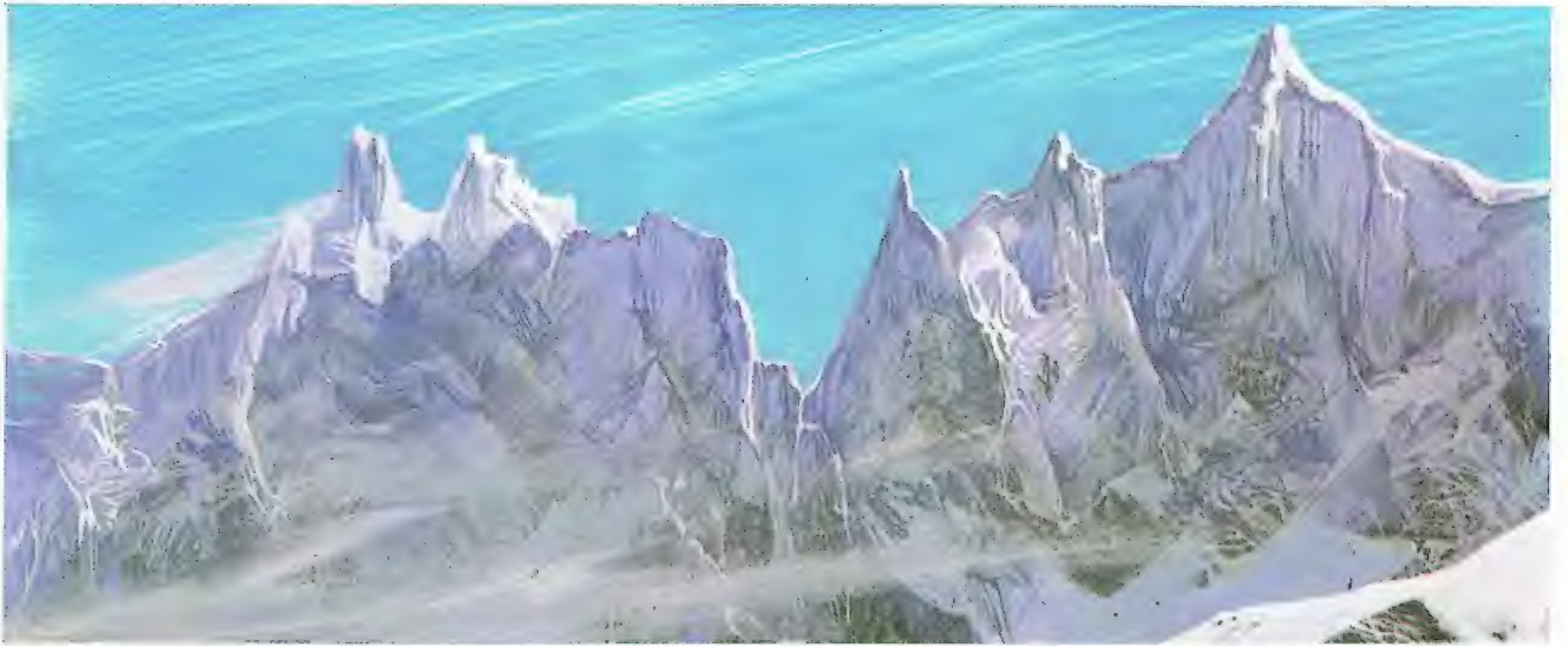
فِي الْقِسْمِ الَّذِي يُغَطِّي التَّيْتِ، مِنْ جِبَالِ حِمَلَايَا، بَنَى السُّكَّانُ، فِي أَعَالِي الْجِبَالِ، أَدِيرَةً بُودِيَّةً رَائِعَةً، كَمَا بَنَوْا فِي بَعْضِ الْأَحْيَانِ مَدُنًا. وَفِي جِبَالِ الْأَنْدِيز، فِي امِيرِكََا الْجَنُوبِيَّةِ، يَتَجَمَّعُ الْهُنُودُ فِي قُرَى وَاقِعَةٍ عَلَى ارْتِفَاعٍ أَرْبَعَةِ آلَافِ مِثْرٍ أَوْ أَكْثَرَ. كَمَا بَنَوْا مَدُنًا كَبِيرَةً جَدًّا



## هَلْ تَسْلُقُ أَنْاسٌ كُلَّ الْجِبَالِ؟

هِيَ أَقْلُ ارْتِفَاعًا، لَكِنَّهَا أَكْثَرُ صَقِيْعًا، أَوْ أَشَدُّ خَطَرًا. فِي وَسْطِ الْقَارَةِ الْجَلِيدِيَّةِ لِلْقُطْبِ الْمُتَجَمِّدِ الْجَنُوبِيِّ، تُوجَدُ سِلْسِلَةُ جِبَالٍ عَالِيَةٍ جِدًّا. لَمْ يَصْعَدْ أَحَدٌ بَعْدُ إِلَى مُعْظَمِ قِمَمِهَا.

صَعِدَ بَعْضُ مُتَسَلِّقِي الْجِبَالِ إِلَى أَعْلَى سِلْسِلَتَيْ جِبَالٍ فِي الْعَالَمِ، أَلَا وَهُمَا سِلْسِلَةُ جَمَلَايَا فِي آسِيَا، وَالْأَنْدِيزِ الَّتِي تَغْطِي جُزْءًا مِنْ أَمِيرِكََا الْجَنُوبِيَّةِ. وَصَلُوا إِلَى الْأَمَاكِينِ الْأَكْثَرِ ارْتِفَاعًا فِي هَاتَيْنِ السِّلْسِلَتَيْنِ. لَكِنْ هُنَاكَ قِمَمًا أُخْرَى لَمْ يَتَسَلَّقْهَا أَحَدٌ بَعْدُ. رُبَّمَا



فِي سِلْسِلِ الْجِبَالِ الضَّخْمَةِ، قِمَمٌ لَمْ يَتَسَلَّقْهَا أَحَدٌ بَعْدُ

عَلَى ارْتِفَاعٍ شَاهِقٍ. تَقَعُ لَابَاثُ، عَاصِمَةُ بُولِفِيَا، عَلَى ارْتِفَاعٍ ثَلَاثَةِ آلَافٍ وَسَبْعِ مِئَةِ مِترٍ، وَهُوَ تَقْرِيْبًا ارْتِفَاعُ أَعْلَى قِمَمِ جِبَالِ الْأَلْبِ. النَّاسُ الَّذِينَ يَعِيشُونَ هُنَاكَ مُتَكَيِّفُونَ تَمَامًا مَعَ الارتفاعِ. حَتَّى إِنَّهُمْ قَدْ يَمْرَضُونَ أحيانًا إِذَا نَزَلُوا إِلَى شَاطِئِ الْبَحْرِ. أَمَّا نَحْنُ، فَقَدْ يَتَعَذَّرُ عَلَيْنَا أَنْ نَتَنَفَّسَ فِي هَذِهِ الْمَدِينِ.



لِهَاسًا، فِي التَّيْتِ عَلَى جِبَالِ جَمَلَايَا



## لِمَاذَا هَوَاءُ الْجَبَلِ جَيِّدٌ؟

إِلَى أُمْكِنَةٍ مُفْرِطَةٍ فِي الارتفاعِ. كُلَّمَا ازْدَدْنَا  
صُعُودًا، أَصْبَحَ الْهَوَاءُ نَادِرًا، فَتَعَذَّرَ عَلَيْنَا أَنْ  
نَتَنَفَّسَ.

يُصَابُ سُكَّانُ الْمُدُنِ، أحيانًا، بأمراضٍ تُزَعِّجُ  
تَنَفُّسَهُمْ. لِأَنَّ الْهَوَاءَ غَالِبًا مَا يَكُونُ مُلَوِّثًا  
بِدُخَانِ السَّيَّاراتِ وَالْمَصَانِعِ. أَمَّا فِي الْجَبَلِ،  
فَالدُّخَانُ أَقَلُّ، وَالْهَوَاءُ أَنْظَفُ وَأَجْفُ. زِدْ عَلَى  
ذَلِكَ أَنَّ الْأُمْكِنَةَ الْمُرتَفِعَةَ جَيِّدَةٌ لِلدَّمِ الَّذِي  
يَجْرِي فِي جَسَدِنَا. وَلَكِنْ يَجِبُ أَلَّا نَذْهَبَ

## مَا الْمَلَجَاءُ الْجَبَلِيُّ؟

حَيْثُ يَسُودُ الْجَلِيدُ دَائِمًا، حَيْثُ تَهْبُ  
العواصفُ، وَيَتَعَرَّضُ الْإِنْسَانُ لِلضَّيَاعِ. فِي  
هَذِهِ الْمَلَاجِيءِ الْجَبَلِيَّةِ الصَّغِيرَةِ، يَسْتَطِيعُ  
مُتَسَلِّقُو الْجِبَالِ أَنْ يَنْتَظِرُوا تَحَسُّنَ الطَّقْسِ.

يَقُومُ مُتَسَلِّقُو الْجِبَالِ أحيانًا بِرحلاتٍ طَوِيلَةٍ  
جَدًّا. لِذَلِكَ يَجِبُ أَنْ يَتَوَقَّفُوا عَلَى الطَّرِيقِ،  
فِي شَالِيَهَاتٍ، تَقَعُ فِي أَعَالِي الْجَبَلِ. هُنَاكَ،  
يُمْكِنُهُمْ أَنْ يَسْتَدْفِقُوا أَمَامَ نَارٍ مِنْ حَطَبٍ،  
وَأَنْ يَأْكُلُوا وَيَنَامُوا. هَذِهِ الشَّالِيَهَاتُ تُسَمَّى  
مَلَاجِيءَ. بَعْضُهَا يَقَعُ عَلَى ارتفاعٍ شَاهِقٍ،



فِي الْجَبَلِ، تُسْتَعْمَلُ السُّدُودُ الْكَبِيرَةُ لِإِنْتِاجِ الْكَهْرَبَاءِ





هَوَاءُ الْجَبَلِ النَّقِيُّ يُفِيدُ



يُسَاعِدُ هَوَاءُ الْجَبَلِ بَعْضَ الْمَرْضَى عَلَى الشِّفَاءِ



بِأَمَانٍ، فِي الْمَلْجَأِ الْجَبَلِيِّ



يُمْكِنُ لِلْمُتَسَلِّقِينَ أَنْ يَنْتَظِرُوا تَحَسُّنَ الطَّقْسِ

لِذَلِكَ تُكَبَّرُ، أَكْثَرَ فَاكْثَرٍ، السُّدُودُ الَّتِي تُبْنَى  
فِي الْمَنَاطِقِ الْجَبَلِيَّةِ.

## مَا فَائِدَةُ السُّدُودِ فِي الْجَبَلِ؟

رَبَّمَا سَبَقَ لَكَ أَنْ رَأَيْتَ، فِي الْجَبَلِ، هَذِهِ  
الْجُدْرَانَ الْكَبِيرَةَ الَّتِي تَسُدُّ الْأَوْدِيَةَ الْعَالِيَةَ.  
إِنَّهَا السُّدُودُ. تَتَلَقَّى وَتُوقِفُ الْكَمِّيَّاتِ الْكَبِيرَةَ  
مِنَ الْمِيَاهِ الَّتِي تَأْتِي بِهَا السُّيُولُ. كُلُّ هَذِهِ  
الْمِيَاهِ تَمُرُّ بِلا تَوَقُّفٍ عَبْرَ آلَاتٍ ضَخْمَةٍ، هِيَ  
التُّرْبِينَاتُ. فَتَجْعَلُهَا تَدُورُ لِكَيْ تُنْتِجَ الْكَهْرَبَاءُ.



## هَلْ تُوجَدُ حُقُولٌ فِي أَعَالِي الْجِبَالِ؟

على أعالي الجبال، في المناطق الباردة، لا تُوجَدُ إِلَّا الصُّخُورُ والحِجَارَةُ. تَمْتَدُّ تَحْتَهَا هِضَابٌ مَكْسُوءَةٌ بالعشبِ البرِّيِّ، تُسَمَّى بِالْمَرَاعِي الْجَبَلِيَّةِ، أَوْ الْمَرَاعِي الصَيْفِيَّةِ. هُنَاكَ تَقْضِي قُطْعَانُ الْبَقَرِ والغَنَمِ فَصْلَ الصَّيْفِ، حَوْلَ أَكْوَاحِ الرُّعَاةِ. أَمَّا فِي الْبُلْدَانِ الْأُخْرَى، كَأَمِيرِكا الْجَنُوبِيَّةِ مَثَلًا، فَتُوجَدُ حُقُولٌ فِي أَمَاكِنَ عَالِيَةٍ جَدًّا مِنَ الْجَبَلِ. شَكْلُهَا، الَّذِي يَجْعَلُهَا شَبِيهَةً بِالْمُدْرَجَاتِ، يَحُولُ دُونِ انْجِرَافِ التُّرْبَةِ. تُسَمَّى بِالزَّرَاعَاتِ الْجَلِّيَّةِ.



تَرْعَى الْقُطْعَانُ فِي الْمَرَاعِي الْجَبَلِيَّةِ



حُقُولٌ جَلِّيَّةٌ فِي أَمِيرِكا الْجَنُوبِيَّةِ

كُلَّ يَوْمٍ، أَنْ يَحْلُبُوا الشَّيْءَ أَوْ الْأَبْقَارَ. مِنَ اللَّبَنِ الْحَلِيبِ، قَدْ يَصْنَعُونَ الْأَجْبَانَ. وَفِي الرَّبِيعِ، يَجْزُونَ صُوفَ الْخِرَافِ.

## كَيْفَ يَعِيشُ الرُّعَاةُ؟

مَتَى صَعِدَ الرُّعَاةُ إِلَى الْجَبَلِ، فَإِنَّهُمْ يَعِيشُونَ مَعَ قُطْعَانِهِمْ، فِي مَلاجِيءٍ مِنْ حَجَرٍ أَوْ خَشَبٍ. كِلَابُهُمْ تُرَاقِبُ الْحَيَوَانَاتِ. إِذَا ابْتَعَدَ أَحَدُهَا، فَإِنَّ الْكِلَابَ تُطَارِدُهُ وَتَنْبَحُ بِقُوَّةٍ، حِينَ تُدْرِكُهُ، كَيْ تُعِيدَهُ إِلَى الْقَطِيعِ. يُرَبِّي الرُّعَاةُ الْحَيَوَانَاتِ لِأَجْلِ لَحْمِهَا. كَمَا يَجِبُ،



## لِمَاذَا تَصْعَدُ الْقُطْعَانُ عَالِيًا جَدًّا فِي الصَّيْفِ؟

مَا يُسَمَّى بِالْإِنْتِجَاعِ أَوْ الْإِصْطِيفِ، وَغَالِبًا مَا يُقَامُ، بِمُنَاسَبَتِهِ، احْتِفَالٌ كَبِيرٌ فِي الْأَعَالِي، تَخِفُّ وَطَأَةُ حَرِّ الصَّيْفِ عَلَى الْحَيَوَانَاتِ، وَيَسْهُلُ عَلَيْهَا أَنْ تَجِدَ الْعُشْبَ الَّذِي تَحْتَاجُ إِلَيْهِ. بَعْدَ بَضْعَةِ أَشْهُرٍ، حِينَ يَعُودُ الْبَرْدُ، يُنْزَلُ الرُّعَاةُ قُطْعَانَهُمْ مِنْ جَدِيدٍ.

يَشْتَدُّ الْبَرْدُ كَثِيرًا، فِي الشِّتَاءِ، عَلَى الْجَبَلِ. فَتَظَلُّ الْقُطْعَانُ فِي الْأَوْدِيَةِ، حَيْثُ يَقِلُّ الثَّلَجُ، وَحَيْثُ يُعْطِيهَا النَّاسُ عِلْفًا تَأْكُلُهُ. وَلَكِنْ فِي الرَّبِيعِ، حِينَ يَكُونُ الطَّقْسُ الطَّافَ، يَمْضِي الرُّعَاةُ بِقُطْعَانِهِمْ، نَحْوَ الْهَضَابِ الْعَالِيَةِ. وَهَذَا



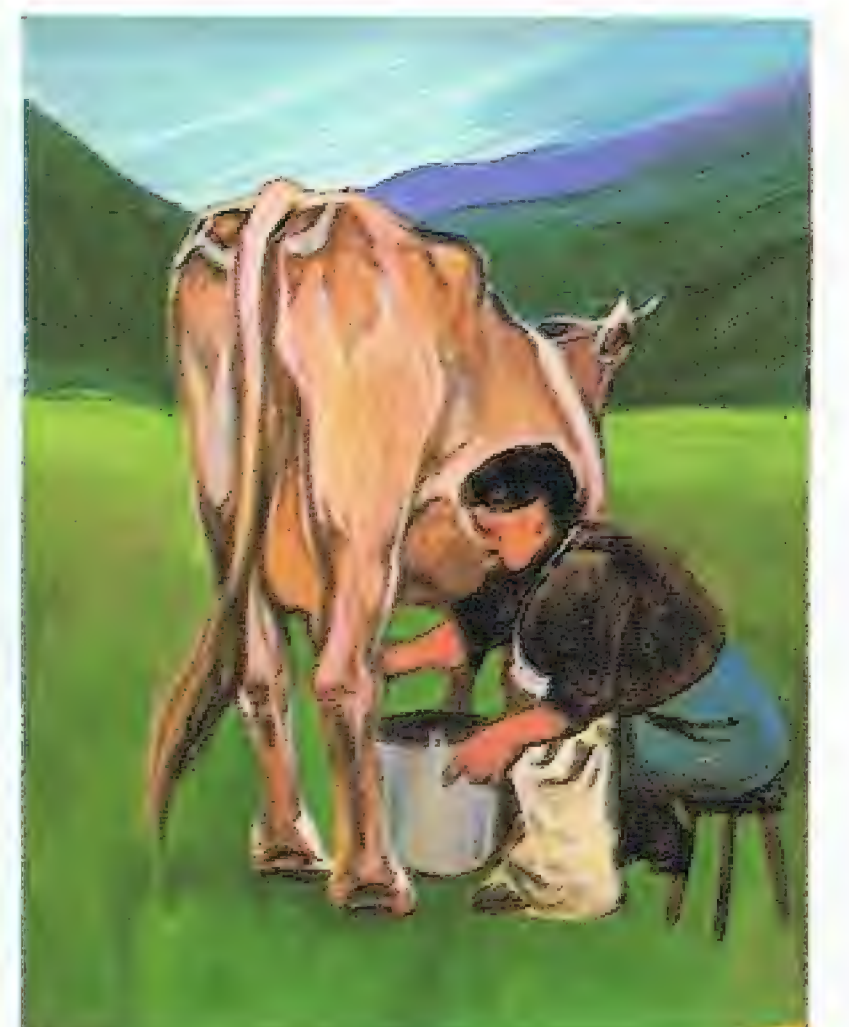
مُنْذُ الرَّبِيعِ، يَقُودُ الرُّعَاةُ حَيَوَانَاتِهِمْ إِلَى السُّفُوحِ الْمَكْسُورَةِ بِالْعُشْبِ.



يُحْرَسُونَ الْقُطْعَانَ



يَجْزُونَ الْخَرَافَ...



يَحْلَبُ الرُّعَاةُ الْأَبْقَارَ...



## كَيْفَ يَعْمَلُ سُكَّانُ الْجَبَلِ؟

فِي الْوَقْتِ الْحَاضِرِ، لَمْ تَعُدْ تَكْفِي، عَلَى وَجْهِ  
الْإِجْمَالِ، كَيْ يَكْسِبَ الْجَبَلِيُّونَ قُوَّتَهُمْ.  
لِذَلِكَ يُضْطَرُّونَ إِلَى الْعَمَلِ فِي الْمُدُنِ، أَوْ فِي  
مَحَطَّاتِ التَّرْلُجِ.

غَالِبًا مَا يَكُونُ الْجَبَلِيُّونَ فَلَاحِينَ وَرُعَاةً.  
بِمَا أَنَّ هُنَاكَ الْكَثِيرَ مِنَ الْغَابَاتِ، فَإِنَّهُمْ يَعْمَلُونَ  
كَذَلِكَ فِي الْخَشَبِ. يَقْطَعُونَ الْأَشْجَارَ،  
يُقَسِّمُونَهَا فِي الْمَنَاشِيرِ لِيَصْنَعُوا الْوَأَحَا. يَبْنِي  
السُّكَّانُ مَنَازِلَ خَشَبِيَّةً، هِيَ الشَّالِيَهَاتُ.  
يَصْنَعُونَ الْأَثَاثَ وَاللُّعْبَ. لَكِنَّ هَذِهِ الْمِهْنُ،

## هَلْ يُمَكِّنُ أَنَّ نَفْسِدَ الْجَبَلِ؟

حِينَ نَرْمِي النِّفَايَاتِ وَالْمَوَادَّ السَّامَّةَ فِي الْجَبَلِ  
فَنَلَوْتُ السُّيُولَ. كُلُّ هَذَا يُمَكِّنُ، شَيْئًا فَشَيْئًا،  
أَنْ يَقْضِيَ عَلَى جَمَالِ الْمَنَاطِرِ وَالشَّرَوَةِ الْحَيَوَانِيَّةِ.

الطَّبِيعَةُ جَمِيلَةٌ جِدًّا. يَجِبُ أَلَّا نَنْسَى أَنَّهَا  
كَذَلِكَ سَرِيعَةُ الْعَطَبِ، وَأَنَا قَدْ نَلَحِقُ بِهَا  
أَضْرَارًا جَسِيمَةً. هَذَا مَا يَحْدُثُ، مَثَلًا، حِينَ  
نَبْنِي فِي الْجَبَلِ مَدُنًا كَبِيرَةً جِدًّا، حِينَ نَقْرُطُ  
فِي قَطْعِ الْأَشْجَارِ لِكَيْ نُنْشِئَ حَلَبَاتٍ شَاسِعَةً  
لِلتَّرْلُجِ، حِينَ نُوسِّعُ الْأُودِيَةَ كَيْ نَشُقَّ الطَّرِيقَ،

## هَلْ يُمَكِّنُ أَنْ يَصْعَدَ الْإِنْسَانُ وَحْدَهُ إِلَى أَعَالِي الْجِبَالِ؟

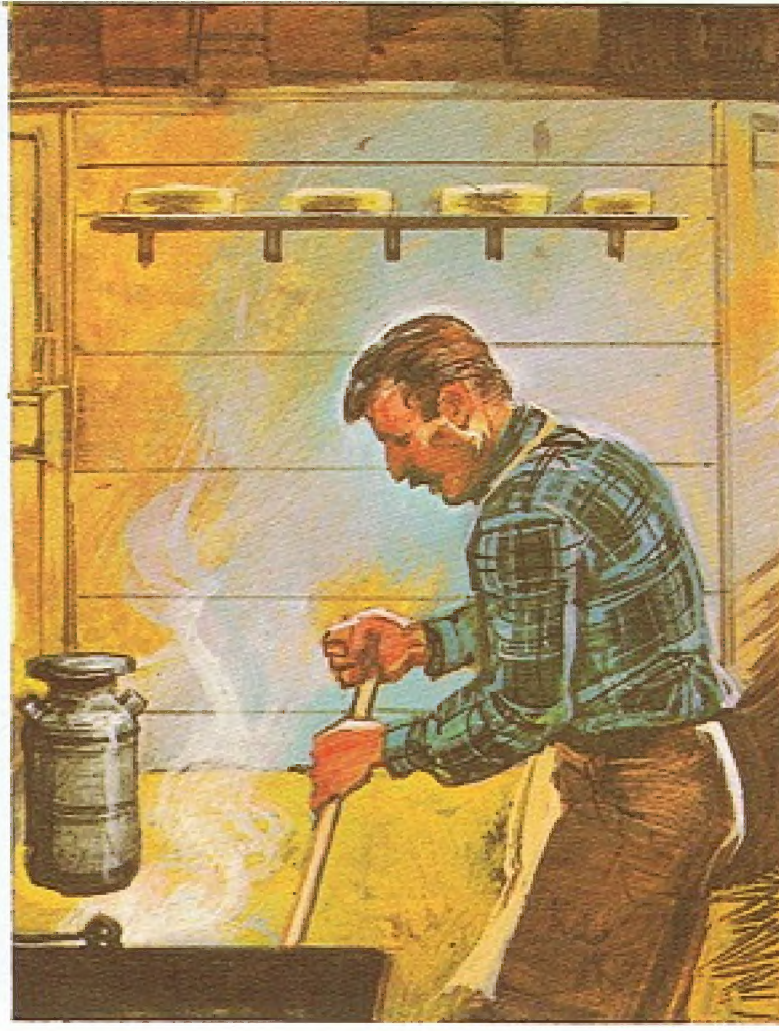
خَطَرَةٌ جِدًّا. يَعْرِفُ الْجَبَلِيُّونَ جَيِّدًا هَذِهِ  
الْمَخَاطِرَ. أَحْيَانًا يُرَافِقُونَ الْمُتَسَلِّقِينَ عَلَى الْقِمَمِ،  
فَيَعْمَلُونَ كَأَدِلَاءَ لَهُمْ. إِذَا سَافَرْتَ يَوْمًا إِلَى  
بِلَادِ جَبَلِيَّةٍ، فَلَا تَنْزِرْهُ أَبَدًا وَحْدَكَ فِي أَعَالِي  
الْجِبَالِ. لَا بُدَّ لَكَ مِنْ دَلِيلٍ طَالَمَا أَنْتَ لَا  
تَعْرِفُ الْمُنْطَقَةَ. وَإِلَّا فَالزَّمِ الطَّرِيقَ الْمَرْسُومَةَ  
لَكَ، فِي التَّرْلُجِ وَالنَّزْهَاتِ.

مِنْ مَخَاطِرِ الْجِبَالِ الْعَالِيَةِ، أَنَّ الطَّقْسَ فِيهَا  
قَدْ يَتَغَيَّرُ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ. غَالِبًا مَا يَكُونُ جَمِيلًا  
فِي الصَّبَاحِ، وَلَكِنْ سَرْعَانَا مَا تَغْطِي الْغُيُومُ  
السَّمَاءَ بَعْدَ الظُّهْرِ. وَمَعَ الْغُيُومِ يَأْتِي الْمَطَرُ،  
أَوْ الثَّلَجُ، أَوْ الضَّبَابُ، أَوْ الْعَوَاصِفُ، وَهِيَ





الْحَطَّابُونَ يَقْطَعُونَ الْأَشْجَارَ



اللَّبَّانُونَ يَصْنَعُونَ الْحُبْنَ



الْمُدْرَبُونَ يُرْشِدُونَ الْمُتَزَلِّجِينَ



يَجِبُ أَنْ نَحْمِيَ الْجَبَلَ، لِكِي تَظَلَّ الْحَيَوَانَاتُ الْبَرِّيَّةُ حَيَّةً فِيهِ



يَعْرِفُ الْأُدْلَاءُ الْجَبَلَ جَيِّدًا، وَيَجْعَلُونَنَا نَكْشِفُ آيَاتِ الْجَمَالِ فِيهِ



## البراكين والجبال

الجبيل الابيض: ١٠ ، ٤٤ ، ٥٢	الالب (جبال): ١٧ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٥٣
الجليد (بحر): ١٧	الابيض المتوسط (بحر): ٣٩ ، ٤٠
الجليدي (الجبيل): ١٧	الاريوس: ٢٦
حزام ناري: ٢٤	الانديز (جبال): ١٠ ، ٢٥ ، ٤٤ ، ٥٢ ، ٥٣
الحمّة: ٢٦ ، ٢٨ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٣٢ ، ٣٥ ، ٤٠ ، ٤٤ ، ٤٦ ، ٤٨	اتنا: ٤١ ، ٤٨ ، ٤٩
الحمّة الفوّارة: ٤٢	افرست: ١٠
حملايا: ١٠ ، ٢٠ ، ٤٤ ، ٥٢ ، ٥٣	انهيار ثلجي: ١٥
	إيو: ٢٦
دستية: ٣١	باريكوتن: ٢٤
رجوم (نيازك): ١٠	البخار: ٣٥ ، ٤٢
الراعي: ٥٦ ، ٥٧ ، ٥٨	بيتون دولا فورنيز: ٤٩
رماد بركاني: ٣١ ، ٣٢ ، ٣٦ ، ٤٠	البيرينه (جبال): ٢٠
رمل: ١٨	
زراعات جلية: ٥٦	تامبورا (البركان): ٥١
زلزال (هزة ارضية): ٨ ، ٣٦ ، ٣٨ ، ٣٩ ، ٥٠ ، ٥١	تدفقات: ٣٠ ، ٣٣ ، ٣٦ ، ٤٨
	الثلج ، الجليد: ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٧ ، ١٨ ، ٢١ ، ٢٦ ، ٢٩ ، ٥٦ ، ٥٨
سانتورين: ٤٠	ثورة: ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٤ ، ٣١ ، ٣٤ ، ٣٦ ، ٣٨
سانت هلنز: ٤٩	٤٣ ، ٤٤ ، ٤٦ ، ٤٨
سترومبولي: ٢٣ ، ٣٤ ، ٣٩	
السحب المتقدمة: ٣٣	جاوا (جزيرة): ٢٣



السد: ٥٥	كراكاتوا: ٢٢ ، ٣٤
السّاعاب: ١٧	الكليمنجارو: ٢٥
الشمواة: ١٢	مدّا عاصفاً (موجة عملاقة): ٤٠
شوا شنزان: ٢٤	مدخنة البركان: ٣١
	المراصد: ٤٤
الصحارة: ٢٨ ، ٣٨ ، ٤٧	المراعي الصيفية (مراعي جبلية): ٥٦
الصين: ٣٨	المرموط: ١٢
	المريخ: ٢٦
علماء البراكين: ٤٤ ، ٤٧ ، ٤٨	المشتري: ٢٦
	ملجأ جبلي: ٥٤
غاز: ٢٨ ، ٣١ ، ٣٢ ، ٣٣ ، ٣٧ ، ٤٦ ، ٤٧	مونا كيا: ٢٥
غبار: ٤٠	
غرينلندا: ١٦ ، ١٧	نهر جليدي: ١٦ ، ١٧ ، ١٨
	نييرا غونغو: ٣٢
فوهة: ٢٣ ، ٣١ ، ٤٤ ، ٤٨	
القارة الجليدية: ١٧ ، ٢٦ ، ٥٣	هاواي: ٢٥ ، ٤٤
	وحول حارقة: ٤٢
قبة: ٣٠	
قذيفة: ٣١	الهادئ (المحيط): ٢٤ ، ٢٥
قمر: ١٠ ، ٢٦	
كتل صخرية: ٨ ، ٢٠ ، ٣٨ ، ٣٩	اليابان: ٤٤ ، ٥٠
	ينبوع مياه حارة: ٤٢



## البراكين والجبال

ما هو أعلى جبل في العالم؟  
هل توجد حقاً ثلوج أبدية؟  
أهناك جبال ما زالت تكبر؟  
هل يمكن أن تنشأ براكين جديدة؟  
هل توجد براكين على كواكب أخرى؟  
إلى أين تذهب الغيمة الكبيرة التي تخرج من البركان؟  
هل يمكن إيقاف الثورات البركانية؟  
هل توجد بيوت تصمد للزلازل؟

### أسئلة... وأجوبة

وضعها وأشرف عليها إختصاصيون في علم  
التربة والعلوم المختلفة .

### أسئلة... وأجوبة

تتناول المواضيع الأكثر إثارة للفضول  
العلمي ، وتعالج بشكل مشوق يراعي  
أغراض الدقة العلمية .

### أسئلة... وأجوبة

لغة سهلة مبسطة مع تشكيل وتحريك  
الكلمات لتسهيل قراءتها ويستقيم المعنى  
اللغوي .

### أسئلة... وأجوبة

تُغني المعرفة العلمية لدى الأطفال  
والأولاد .



## أسئلة... ؟... وأجوبة

أقرب من أسئلة الأبناء . . .  
أبعد من أجوبة الآباء